

АН08

С.К.Сотников

Регулировка и ремонт цветных телевизоров

Издательство <<Радио и связь>>



Основана в 1947 году
Выпуск 1170

С.К. Сотников

Регулировка и ремонт цветных телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II

3-е издание, переработанное, дополненное



Москва
«Радио и связь» 1992

ББК 32.94.5
С67
УДК 621.397.446.004.69-533.56.004.67:001.92

Сотников С. К.

С67 Регулировка и ремонт цветных телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II.— 3-е изд., перераб. и доп.— М.: Радио и связь, 1992.— 80 с.: ил.— (Массовая радиобиблиотека; Вып. 1170)

ISBN 5-256-00491-3.

Рассказывается о методах регулировки и ремонта унифицированных цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II, УЛПЦТ(И)-61-II различных модификаций на месте их установки, которые можно осуществить, производя визуальную оценку воспроизводимого на экране изображения испытательной таблицы и используя лишь простые приборы — ампервольтомметры. Описываются способы замены и ремонта ряда деталей, а также схемные усовершенствования, повышающие надежность и улучшающие работу телевизоров, и способы продления «жизни» кинескопов. Второе издание вышло в 1985 г. Материал настоящего издания обновлен.

Для подготовленных радиолюбителей.

С $\frac{2302022000-038}{046(01)-92}$ 27—92 **ББК 32.94.5**

Научно-популярное издание

Массовая радиобиблиотека. Вып. 1170

СОТНИКОВ СЕРГЕЙ КУЗЬМИЧ

РЕГУЛИРОВКА И РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ УЛПЦТ(И)-59/61-II

Руководитель группы МРБ И. Н. Суслова
Редактор Т. В. Жукова
Обложка художника А. С. Дзуцева
Художественный редактор Н. С. Шеин
Технические редакторы Г. З. Кузнецова, Л. А. Горшкова
Корректор Т. Л. Кускова

ИБ № 2135

Сдано в набор 24.12.91. Подписано в печать 6.02.92. Формат 84×108 1/16. Бумага газетная. Гарнитура литерат. Печать офсетная. Усл. печ. л. 8,4. Усл. кр.-отт. 8,82. Уч. изд. л. 11,41. Доп. тираж 250 000 экз. (1 зав. 1—100 000 экз.) Изд. № 22899. Заказ № 2105. С-038

Издательство «Радио и связь». 101000 Москва, Почтамт, а/я 693

Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский полиграфический комбинат
Министерства печати и информации
Российской Федерации
142300, г. Чехов Московской области

ISBN 5-256-00491-3

ПРЕДИСЛОВИЕ

Владельцами значительного количества наиболее распространенных в нашей стране лампово-полупроводниковых телевизоров УЛПЦТИ-59/61-II и их модификаций являются радиолюбители или лица, работающие в области радиоэлектроники. Естественно, что многие из них считают делом своей профессиональной чести самостоятельно восстановить работу своего неисправного телевизора. Однако, в отличие от радиомехаников ремонтных предприятий, они не имеют ни опыта, ни тех измерительных приборов, которыми пользуются профессионалы. Значительные трудности возникают при необходимости замены той или иной детали, особенно если она используется в моделях, выпущенных более 10 лет тому назад.

Предлагаемая книга должна помочь широкому кругу радиолюбителей отремонтировать лампово-полупроводниковые телевизоры УЛПЦТИ-59/61-II, используя только один прибор — ампервольтомметр.

Наряду с рекомендациями по методике отыскания неисправностей, в книге приводится множество полезных советов: как восстановить утроитель напряжения; заменить, снятый с производства ТВС; получить полноценное цветное изображение, используя «дефектный» кинескоп, у которого один из катодов оборван или замкнут с подогревателем; усовершенствовать устройство стабилизации напряжения и др.

Рекомендации по отысканию и устранению неисправностей разработаны и практически проверены самим автором — талантливым инженером, одним из известных радиолюбителей.

Рассматриваемые в книге телевизоры, разработаны более 10 лет назад. И хотя с тех пор единая система конструкторской документации изменилась, для удобства читателей было принято решение, сохранить на схемах те же буквенно-числовые обозначения, какие применялись на печатных платах и деталях этих телевизоров.

Член редколлегии МРБ *С. Ельяшкевич*

ВВЕДЕНИЕ

Промышленностью было выпущено большое количество унифицированных лампово-полупроводниковых цветных телевизоров УЛПЦТ(И)-59-II, УЛПЦТ(И)-61-II различных модификаций под разными наименованиями: «Рубин», «Радуга», «Березка», «Электрон», «Весна», «Рекорд», «Чайка», «Фотон», «Садко», «Таурас», «Янтарь», «Горизонт». Эксплуатация многих из перечисленных моделей продолжается до настоящего времени.

Как показывает практика, большинство неисправностей, возникающих в цветных телевизорах, связано с выходом из строя различных деталей или со старением радиоламп и кинескопа. Такие неисправности можно обнаружить и устранить на месте установки и эксплуатации телевизоров, визуально оценивая воспроизводимое на экране изображение испытательной таблицы и используя лишь простые приборы-авометры.

При устранении неисправностей можно пользоваться телевизионными испытательными таблицами ТИТ-0249 и УЭИТ, регулярно передающимися всеми телевизионными центрами нашей страны. Используя эти таблицы, можно оценивать все важнейшие характеристики воспроизводимого на экране изображения и определять ряд основных параметров цветного телевизора.

Телевизоры, находящиеся в эксплуатации, нуждаются в настройке и регулировке из-за постепенного старения ламп, кинескопа и других деталей. При установке цветного телевизора на новом месте условия его работы (тепловой режим, интенсивность падающего на экран внешнего света и т. д.) изменяются. Заметное влияние на качество работы цветного телевизора оказывают магнитные поля земли, металлических конструкций зданий и различных металлических предметов и электрифицированных бытовых приборов. Как правило, устранить влияние на работу цветного телевизора всех перечисленных факторов одними оперативными регулировками не удается. Постепенное старение ламп и кинескопа и влияние внешних магнитных полей приводит к нарушению баланса белого и ухудшает точность сведения лучей. В этих случаях приходится пользоваться целым рядом установочных регулировок, таких, например, как установка напряжений на аноде и ускоряющих электродах кинескопа, изменение положения катушек отклоняющей системы, регулировками динамического сведения магнитами чистоты цвета и статического сведения лучей.

Цветной кинескоп является самой дорогостоящей деталью цветных телевизоров и от его работы зависит качество воспроизводимого на экране цветного изображения. Определить все возможные неисправности цветных кинескопов можно лишь после анализа их режимов и схем включения. Долговечность цветного кинескопа определяется сроком службы его катодов, и чаще всего кинескоп выходит из строя из-за потери эмиссии катодов. Но, как показала практика, срок службы катодов кинескопов можно продлить за счет изменения их тепловых режимов и использования эмиссии не только с поверхностных, но и из более глубоких слоев катодов, в частности — увеличивая ток накала подогревателей и ограничивая этот ток в момент включения телевизора.

Книга содержит рекомендации по проверке работоспособности, процедуре отыскания неисправностей и регулировке входных цепей, канала задержанного сигнала, электронного коммутатора, каналов формирования цветоразностных сигналов, выходных цветоразностных усилителей и устройств цветовой синхронизации блока цветности. Большинство неисправностей удается обнаружить после анализа их внешних признаков и измерения режимов различных участков устройств с помощью ампервольтомметра. Почти все регулировки в блоке цветности после устранения неисправностей можно выполнить, анализируя воспроизводимое на экране изображение.

Основное отличие строчной развертки цветных телевизоров — большая мощность, развиваемая оконечным каскадом из-за необходимости питания цепи анода цветного кинескопа стабилизированным напряжением 25 кВ. Нестабильность высокого напряжения, вырабатываемого в оконечном каскаде строчной развертки, приводит к изменению чувствительности по отклонению, нарушениям сведения лучей и баланса белого. Из-за этого ухудшается четкость изображения и возникает нежелательное подкрашивание монохромных и цветных изображений. По этим причинам методика отыскания неисправностей и регулировки строчной развертки в цветном телевизоре существенно сложнее, чем в черно-белом.

Возможны неисправности оконечных каскадов строчной развертки, а также неисправности задающих генераторов и устройств АПЧиФ, внешнее проявление которых характерно лишь для цветных телевизоров. При отыскании их неисправностей и регулировке используются ампервольтомметр и киловольтметр. Настройка контура задающего генератора после устранения неисправностей выполняется по принимаемому изображению. Настройку повышающей обмотки ТВС на третью гармонику колебаний обратного хода во многих цветных телевизорах приходится производить лишь в одном случае — после замены ТВС. Выполнить эту настройку можно лишь в мастерской, оснащенной осциллографом.

Несмотря на то, что внешние признаки неисправностей блока кадровой развертки мало отличаются от тех, которые возникают в черно-белых телевизорах, причин вызывающих их в цветных телевизорах, гораздо больше. Объясняется это рядом схемных отличий блока кадровой развертки цветных телевизоров: способом центровки изображения по вертикали, наличием устройств коррекции подушкообразных искажений и динамического сведения, подключенных к оконечным каскадам, а также большей мощностью, развиваемой этими каскадами и потребляемой от источников питания. Но бо́льшую часть неисправностей блока кадровой развертки цветных телевизоров можно также отыскать и устранить на месте установки телевизора, применяя простые приборы.

Задачей устройств динамического сведения является создание магнитных полей, изменяющихся с частотой строк и кадров, для коррекции нарушений в совмещении лучей при их движении от центра к краям экрана. Нарушения в совмещении лучей возникают из-за трапецеидальных искажений каждого из трех растров и из-за отличия формы

экрана от сферической. При этом коррекция достигается воздействием на каждый из лучей магнитными полями, изменяющимися по закону параболы (минимум в центре и возрастание к краям экрана). Треугольное расположение электронных прожекторов диктует необходимость создания асимметричных параболических магнитных полей с регулируемой амплитудой и степенью асимметрии (наклона). В устройство сведения для каждого луча входят электромагнит с двумя обмотками, питаемыми параболическими токами строчной и кадровой частоты, и ряд элементов, с помощью которых формируются эти токи и регулируются их амплитуда и асимметрия.

Регулировать устройства динамического сведения можно также по изображениям испытательных таблиц на месте установки телевизора.

Канал яркости цветного телевизора сложнее видеоусилителей черно-белых телевизоров по нескольким причинам. Главная из них — необходимость иметь вдвое больший размах выходного напряжения для модуляции цветного кинескопа при значительно меньших нелинейных искажениях для обеспечения правильности цветовоспроизведения при сложении с цветоразностными сигналами. Из-за шунтирования нагрузки оконечного каскада емкостью трех прожекторов, а также из-за введения линии задержки, обеспечивающей совпадение сигналов, усиленных в широкополосном яркостном канале и узкополосном канале цветности, канал яркости содержит многокаскадный усилитель. Для правильного цветовоспроизведения при усилении яркостного сигнала необходимо обеспечить передачу постоянной составляющей или вместо этого многокаскадный яркостный усилитель должен содержать устройство для жесткой привязки к уровню черного.

Устройства АРУ и селекторы синхроимпульсов цветных телевизоров не имеют принципиальных отличий от аналогичных устройств черно-белых телевизоров. Вместе с тем внешние проявления неисправностей этих устройств могут быть иными, чем в черно-белых. Объясняется это тем, что некоторые неисправности АРУ и селекторов синхроимпульсов, не имеющие заметных внешних проявлений в черно-белых телевизорах, влияют на работу устройств цветовой синхронизации, устройств опознавания и выключения цвета и на правильность цветовоспроизведения в цветных телевизорах. Характерные неисправности, возникающие в этих устройствах, можно устранить на месте установки телевизоров с применением простых приборов.

В цветных телевизорах применяются типовые селекторы каналов, используемые и в черно-белых телевизорах. В то же время к частотным характеристикам усилителей промежуточной частоты цветных телевизоров предъявляется ряд требований, не характерных для черно-белых. К числу этих требований относится необходимость в более плоском участке на характеристике в районе частотно-модулированных цветовых поднесущих для исключения их демодуляции и помех в яркостном канале, а также высокая степень режекции несущей звука, необходимая для уменьшения заметности биений между ней и цветовыми поднесущими. Неправильное положение несущей изображения на характеристике усилителя ПЧ в черно-белом телевизоре приводит к ухудшению четкости изображения. В цветном телевизоре такого рода неисправности могут явиться причиной неустойчивой работы цветовой синхронизации, неправильного цветовоспроизведения и пропадания цвета. Поэтому неисправности усилителя ПЧ, системы АПЧГ, а следовательно, и селекторов каналов цветных телевизоров имеют подчас иные внешние проявления, чем в черно-белых телевизорах.

Система сенсорного выбора программ содержит блок выбора программ, блок настройки и блок согласования, которые образуют сложную цепь от кнопки (сенсора) до варикапов и переключающих диодов селектора каналов с электронной настройкой. В блоках системы имеются как аналоговые, так и логические (цифровые) элементы, в которых создаются и плавно изменяемые, и переключаемые скачком напряжения. По этим причинам система сенсорного выбора программ является новым не традиционным узлом в телевизорах. Из-за этого при отыскании неисправностей в ней и ее ремонте как у специалистов, так и у радиолюбителей часто возникают трудности.

Канал звука цветных телевизоров содержит усилитель ПЧ (УПЧЗ), ограничитель-детектор ЧМ и усилитель НЧ, почти не отличающиеся от аналогичных узлов в черно-белых телевизорах. Однако он имеет еще отдельный детектор разностной частоты 6,5 МГц, используемой в качестве второй ПЧ звука. Разностная частота в черно-белых телевизорах формируется обычно в видеодетекторе. В цветных телевизорах для устранения помех на изображении от биений между цветовыми поднесущими и несущей частотой звука необходимо обеспечить высокую степень режекции сигнала звукового сопровождения на выходе ПЧ до видеодетектора, где указанные биения могут возникнуть. Поэтому в цветных телевизорах и введен отдельный детектор разностной частоты, сигналы на который снимаются до режекторных контуров.

Блоки питания цветных телевизоров имеют ряд особенностей по сравнению с блоками питания черно-белых телевизоров. К числу этих особенностей относятся: большая номенклатура напряжения для питания различных каскадов на электронных лампах, транзисторах и микросхемах; повышенные требования к фильтрации и стабильности некоторых из этих напряжений; наличие блока коллектора, подключаемого к блоку питания.

В предлагаемой книге описывается методика регулировки и ремонта цветных телевизоров без использования сложных специальных приборов — генераторов, характеремографов, осциллографов. Необходимость в этих приборах, как показывает практика, возникает не так часто, и тогда ремонт выполняется в заводских условиях и мастерских.

1. ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ТАБЛИЦЫ

На экране цветного телевизора черно-белое изображение должно воспроизводиться с тем же качеством, что и на экране не цветного телевизора аналогичного класса. Если черно-белое изображение на экране цветного телевизора воспроизводится с искажениями и оказывается окрашенным в какие-либо цвета, то эти искажения обязательно ухудшат параметры цветного изображения. Поэтому прежде чем оценивать качество работы цветного телевизора при приеме цветного изображения, необходимо сначала произвести такую оценку при приеме черно-белого изображения. Контроль качества черно-белого изображения дает возможность избежать ошибок, возникающих при оценке параметров телевизора во время приема реальных цветных изображений, содержащих множество цветовых оттенков, и часто передающихся с различными цветовыми эффектами.

Для проверки цветных телевизоров можно использовать черно-белую телевизионную испытательную таблицу ТИТ-0249 (рис. 1), регулярно передаваемую телевизионными центрами. По испытательной таблице ТИТ-0249 можно контролировать и корректировать следующие параметры цветного телевизора и воспроизводимого на его экране черно-белого изображения:

1) проверить устойчивость синхронизации и отрегулировать частоту разверток;

2) приблизительно оценить и скорректировать растровые (геометрические) искажения;

3) контролировать и регулировать размеры, формат и линейность изображения;

4) контролировать и корректировать центровку изображения на экране;

5) контролировать работу и настраивать системы автоматического регулирования усиления (АРУ) и оценить чувствительность телевизора;

6) оценить и отрегулировать фокусировку электронных лучей кинескопа и изображения на его экране;

7) оценить работу и произвести регулировку устройства автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ);

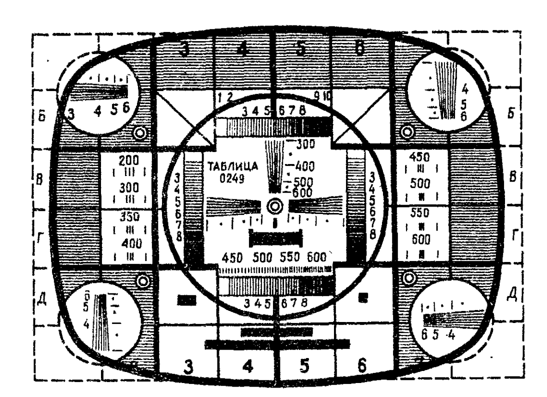


Рис. 1. Телевизионная испытательная таблица ТИТ-0249

8) проверить работу устройства автоматического выключения канала цветности;

9) оценить и приближенно произвести регулировку статического и динамического сведения лучей кинескопа и после этого снова проверить центровку изображения на экране;

10) проверить и отрегулировать чистоту основных цветов кинескопа, после чего снова проверить и отрегулировать статическое сведение лучей;

11) отрегулировать яркость, установить уровень черного и оценить наибольшее количество воспроизводимых градаций яркости;

12) проверить и произвести регулировку статического и динамического баланса белого;

13) обнаружить тянущиеся продолжения и повторы, возникающие из-за отраженных сигналов в антенне и фидере;

14) выявить наличие частотных и фазовых искажений в яркостном канале телевизора;

15) оценить правильность чересстрочной развертки;

16) количественно оценить четкость изображения в различных участках экрана.

В приведенном перечне для каждого последующего параметра высоких показателей можно достичь, лишь удовлетворив требования предыдущих параметров. Поэтому контроль и коррекцию параметров как самого телевизора, так и воспроизводимого на его экране изображения следует производить, соблюдая приведенную последовательность.

Проверить устойчивость синхронизации, работу селекторов синхроимпульсов и отрегулировать частоту задающих генераторов развертки можно и во время передачи реальных сюжетных изображений. Однако часто передачи изображений ведутся из других городов, частоты развертки которых привязаны к электрической сети другого энергетического кольца и синхроимпульсы в которых бывают искажены из-за передачи через длинные линии связи. Кроме того, амплитуда видеосигнала при передаче реальных изображений относительно уровня синхроимпульсов немаксимальна и колеблется. В этих условиях трудно убедиться в четкой работе селекторов импульсов синхронизации. В то же время частоту задающих генераторов развертки полезно проверить именно при приеме изображений, передаваемых различными телецентрами и на различных каналах с разным качеством видеосигнала и синхроимпульсов. При этом удается отрегулировать собственную частоту задающих генераторов телевизора так, чтобы при существующей у них полосе захвата хорошо синхронизировались изображения всех принимаемых телецентров. Из-за плохой работы селекторов импульсов синхронизации часть строк в испытательной таблице ТИТ-0249, на которых передаются самые темные ее детали в квадратах Б, Г и Е, а также в верхней кромке таблицы, могут оказаться смещенными относительно общих границ изображения. По этой же причине устойчивость синхронизации по кадрам может оказаться пониженной.

Растровые (геометрические) искажения оцениваются по изображению испытательной таблицы ТИТ-0249 с предварительно уменьшенными размерами так, чтобы были вид-

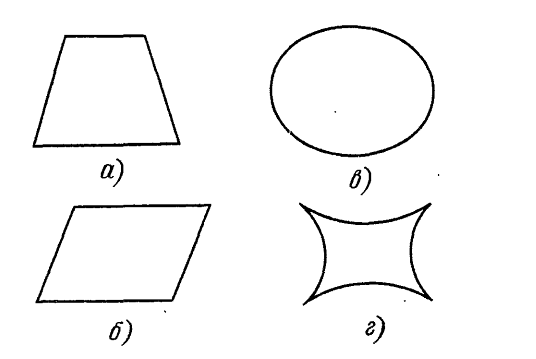


Рис. 2. Геометрические искажения растра
а — трапеция, б — параллелограмм, в — бочка, г — подушка

ны все четыре угла этой таблицы (рис. 2). Такие искажения (кроме искажений типа «параллелограмм») можно скорректировать органами регулировки, имеющимися в телевизоре. Искажения типа «подушка» или «бочка» (рис. 2, в, г) корректируются изменением индуктивности дросселя и сопротивления переменного резистора в схеме коррекции подушкообразных искажений. Искажения типа «трапеция» корректируются изменением индуктивности половинок катушки, включенной последовательно со строчными катушками отклоняющей системы, или шунтированием одной из кадровых катушек этой системы резистором сопротивлением 27...100 Ом.

Формат и размеры изображения должны быть отрегулированы так, чтобы цифры 2—7 в шести квадратах А и Е были видны и находились у верхней и нижней кромок экрана (рис. 1). В то же время буквы БВГД в четырех квадратах 1 и 8 должны находиться за боковыми кромками экрана. Это требование должно быть соблюдено в связи с тем, что соотношение сторон экрана цветных кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК1Ц составляет 5:4 (обусловлено технологией их изготовления), а по существующему телевизионному стандарту передается изображение с соотношением сторон 4:3. После правильной регулировки формата размера и линейности изображения размеры всех квадратов испытательной таблицы ТИТ-0249 должны быть одинаковыми и они в некоторых частях экрана не должны превращаться в прямоугольники, а круги в центре и в углах таблицы должны иметь правильную форму.

Если искажения заметны, то линейность изображения по вертикали регулируют регулятором, ручка которого находится на задней стенке телевизора, а линейность по горизонтали — вращением магнита в регуляторе линейности строк (РЛС), находящимся в блоке разверток.

Центровка изображения должна быть выполнена так, чтобы верхняя, нижняя и боковые кромки испытательной таблицы ТИТ-0249 располагались симметрично относительно соответствующих кромок экрана, а центр таблицы маленький круг, расположенный в углах квадратов В4, Г4, В5 и Г5, находился приблизительно в центре экрана.

Центровка изображения по вертикали и по горизонтали производится двумя регуляторами, имеющимися в блоке разверток.

Проконтролировать работу системы АРУ и приблизительно оценить чувствительность телевизора можно, переключая антенный фидер с гнезда 1:1 в гнездо 1:10 или 1:30. При нормальной работе АРУ контрастность изображения в этом случае не должна сильно меняться, а при достаточной чувствительности телевизора на изображении должны лишь появляться шумы в виде роящихся штрихов и точек, похожих на идущий снег. Настройка системы АРУ производится регуляторами, расположенными в блоке радиоканала.

Фокусировка электронных лучей считается хорошей, если отчетливо видны строки, образующие растр, а линии концентрических окружностей в квадратах Б2, Б7, Д2, Д7 и в центре таблицы имеют приблизительно одинаковую толщину. При неидеальном сведении лучей оценивается толщина каждой из разведенных линий. Регулятор фокусировки выведен через отверстие в задней стенке телевизора.

При правильной настройке устройства АПЧГ на всех принимаемых каналах четкость изображения даже с плохим сведением лучей кинескопа будет высокой и на нем не появляются помехи в такт со звуковым сопровождением. Настройка устройства АПЧГ производится подстройкой контура дискриминатора этого устройства и подстройкой контура гетеродина селектора каналов.

Проверка работы устройства автоматического выключения канала цветности сводится к переключению телевизора с приема испытательной таблицы ТИТ-0249 на прием цветного изображения на другом канале, и наоборот. При устойчивой работе этого устройства на таблице ТИТ-0249 не должен появляться цвет в виде хаотически появляющихся штрихов и пятен, а цвета на цветном изображении должны присутствовать все время, не выключаться произвольно и не мелькать.

Статическое и динамическое сведение лучей кинескопа считается удовлетворительным, если разведение горизонтальных и вертикальных линий испытательной таблицы ТИТ-0249 на краях растра не превышает 3...5 мм, а в центре экрана равно нулю. Статическое сведение лучей в центре экрана достигается вращением постоянных магнитов на регуляторе сведения, установленном на хвостовой части отклоняющей системы. Динамическое сведение осуществляется коррекцией формы токов, протекающих через катушки регулятора сведения,— с помощью переменных резисторов и изменением индуктивности катушек в блоке сведения. После большой коррекции статического сведения может слегка измениться центровка изображения и нарушиться чистота основных цветов кинескопа.

Трудности при контроле и регулировке статического и динамического сведения по таблице ТИТ-0249 возникают из-за малого числа пересекающихся в таблице вертикальных и горизонтальных линий.

Проверку основных цветов, начиная с красного, производят, погасив переключателями на блоке цветности два из трех лучей кинескопа. На изображении испытательной таблицы ТИТ-0249 в каждом из основных цветов не должно быть больших пятен иных цветов. Чистоту основных цветов регулируют вращением плоских кольцевых магнитов, расположенных на хвостовой части кинескопа. Вначале, добившись по всему экрану чистого красного цвета, проверяют чистоту зеленого и синего цветов. После регулировки чистоту основных цветов корректируют статическое сведение лучей в центре экрана.

Регулировку яркости, установку уровня черного и оценку количества воспроизводимых градаций яркости осуществляют по вертикальным и горизонтальным градационным полосам, расположенным соответственно в квадратах В2—Г2, В6—Г6 и Б4—Б5, Г4—Г6. Каждая из полос состоит из десяти прямоугольников со ступенчатым переходом от белого к черному. Оперативным регулятором на передней панели телевизора яркость регулируют так, чтобы на самой темной полоске лучи кинескопа погасли, а на следующей за ней полоске едва светились. Чем больше прямоугольников в градационных полосах различаются по яркости, тем больше полутонов воспроизводится в изображении и тем оно лучше по качеству. Так как обычно в цветных телевизорах просматриваются 6—8 градаций яркости, то допустимо устанавливать яркость такой, чтобы черными были два прямоугольника градационной полосы. Это дает возможность получить черное при приеме различных изображений, уровень черного которых не строго одинаков. Правильный уровень черного должен устанавливаться при среднем положении оперативного регулятора

яркости. Этого можно достичь, подстраивая установочный регулятор яркости в блоке цветности. Если этого не сделать, то не удастся скомпенсировать дрейф уровня черного, возникающий из-за дрейфа параметров видеоусилителя, кинескопа и нестабильности накального напряжения. Если уровень черного установлен высоко и черное на изображении совсем отсутствует, то цвета будут разбавлены белым и окажутся малонасыщенными. При низком уровне черного черных деталей на изображении будет неестественно много и воспроизводимые цвета окажутся перенасыщенными.

Проверку и регулировку статического и динамического баланса белого осуществляют, пользуясь градационными полосами в квадратах В2—Г2, В6—Г6 и Б4—Б5, Г4—Г6. При статическом балансе белого в результате свечения трех люминофоров суммарный белый цвет образуется только для одного сочетания интенсивности трех лучей, т. е. при одном уровне яркости, когда только один из прямоугольников градационных полос не окрашен. При хорошем динамическом балансе белого все прямоугольники градационных полос от темно-серых до самых ярких белых не имеют сколько-нибудь заметной окраски. Для проверки динамического баланса белого оперативным регулятором изменяют яркость от минимума до максимума. При такой динамике изменения яркости баланс белого должен сохраняться на всех уровнях яркости.

Статический и динамический баланс белого регулируется изменением начального напряжения на модуляторах и постоянного напряжения на ускоряющих электродах кинескопа с помощью подстроечных и переменных резисторов в блоках цветности и развертки. После регулировки статического и динамического баланса белого установочным регулятором яркости в блоке цветности добиваются того, чтобы необходимый уровень черного в изображении достигался при среднем положении оперативного регулятора яркости, находящегося на передней панели телевизора. Трудности в контроле и регулировке статического и динамического баланса белого по испытательной таблице ТИТ-0249 возникают из-за малых размеров прямоугольников серых тонов в градационных полосах по отношению к полю экрана.

Обнаружить тянущиеся продолжения и повторы, возникающие из-за отраженных сигналов, принятых антенной и образующихся в фидере, можно по черным прямоугольникам, расположенным в квадратах Д3, Д6, Е4—Е5 и Е3—Е6 испытательной таблицы ТИТ-0249. При приеме отраженных сигналов антенной или при образовании их в фидере перед черными прямоугольниками или после них будут видны повторы (или тени) от этих прямоугольников. Повторы и тени при этом заметны также около цифр и букв, расположенных в белых квадратах и кругах испытательной таблицы ТИТ-0249.

При наличии частотных и фазовых искажений в яркостном канале телевизора около черных прямоугольников в квадратах Д3, Д6, Е4—Е5 и Е3—Е6 испытательной таблицы ТИТ-0249 видны повторы (тени) от этих прямоугольников. В формировании сквозной частотной и фазовой характеристики канала яркости принимают участие видеоусилитель яркостного канала и усилитель промежуточной частоты изображения (УПЧИ). Поэтому, изменяя положение спектра принимаемого яркостного сигнала относительно частотной характеристики УПЧИ, можно вводить в этот спектр предыскажения, благодаря которым суммарные искажения яркостного сигнала будут скорректированы в ту или иную сторону. Изменять положение спектра яркостного сигнала на характеристике УПЧИ удается, варьируя частоту гетеродина селектора каналов в режиме ручной настройки. Если повторы и тени около черных прямоугольников испытательной таблицы ТИТ-0249 образуются из-за искажений в яркостном канале, то при изменении частоты гетеродина селектора каналов эти повторы и тени будут изменять свою длину и яркость. В том случае, когда наблюдаются длинные и серые повторы и тени, полоса пропускания яркостного канала становится узкой, а усиление нижних частот спектра яркостного сигнала будет недостаточным (частота гетеродина ниже необходимой). Когда повторы и тени выглядят около черных прямоугольников испытательной таблицы ТИТ-0249 как белая окантовка, то это свидетельствует о преимущественном прохождении через УПЧИ высокочастотной части спектра яркостного сигнала (частота гетеродина выше оптимальной). Если при изменении частоты гетеродина расстояние между деталями и их повторами в испытательной таблице ТИТ-0249 не изменяется, то такие повторы образуются в результате приема антенной отраженных сигналов или в результате образования этих сигналов в фидере.

Правильность чересстрочного разложения оценивают с помощью наклонных линий в квадратах Б3 и Б6 и по горизонтальным клиньям в центральном круге испытательной таблицы ТИТ-0249. Из-за плохой чересстрочности наклонные линии становятся зазубренными, а расходящиеся линии внутри горизонтальных клиньев начинают веерообразно изгибаться вверх и вниз. Чересстрочность может быть плохой из-за ограничения кадровых синхроимпульсов в УПЧИ при неправильной регулировке АРУ, а также из-за неточной установки частоты кадров с помощью регулятора, выведенного на заднюю стенку телевизора.

Количественно оценить четкость изображения в горизонтальном направлении (разрешающую способность при движении лучей кинескопа вдоль строки) можно по вертикальным клиньям в центральном круге и в малых кругах в квадратах А7, А8, Б7, Б8 и Д1, Д2, Е1, Е2 испытательной таблицы ТИТ-0249. Цифры, стоящие рядом с участком клина, в котором линии начинают сливаться, характеризуют четкость изображения.

Четкость изображения в горизонтальном направлении может оказаться пониженной из-за плохой фокусировки и плохого сведения лучей кинескопа, неточной настройки системы АПЧГ и гетеродина в селекторе каналов, а также наличия повторов и тянущихся продолжений. Четкость изображения по вертикали (разрешающую способность при движении лучей кинескопа по кадру сверху вниз) можно оценить по горизонтальным клиньям в большом круге и в малых кругах в квадратах А1, А2, Б1, Б2 и Д7, Д8, Е7, Е8 испытательной таблицы ТИТ-0249. Четкость изображения в вертикальном направлении может ухудшиться из-за плохой фокусировки и сведения лучей кинескопа и из-за нарушенной чересстрочности развертки.

Сигнал испытательной таблицы ТИТ-0249 снимается с фотокатода передающей телевизионной трубки, на который изображение таблицы проецируется с диапозитива. Поэтому в этом сигнале содержатся нелинейные и геометрические искажения, обусловленные особенностями развертывающих устройств передающей камеры. Кроме того, из-за несовершенства фокусировки передающей трубки, конечной разрешающей способности, различной локальной чувствительности ее фотокатода и неравномерности освещения диапозитива изображению испытательной таблицы ТИТ-0249 свойственны неравномерность яркости и четкости.

Имея все это в виду, для контроля и коррекции параметров цветного телевизора и воспроизводимого на его экране изображения лучше пользоваться испытательными таблицами, сформированными из электрических сигналов, например универсальной электрической испытательной таблицей — УЭИТ (рис. 3). Эта таблица реально не существует и формируется лишь на экране телевизора. При этом отсутствует целый ряд искажений, возникающих при передаче реальных изображений с помощью передающей камеры.

Таблицу УЭИТ (рис. 3) можно применять для субъективного (визуального) и объективного (с помощью приборов) контроля основных параметров цветных телевизоров и параметров черно-белого и цветного (по системе СЕКАМ) телевизионных изображений. Эта таблица позволяет контролировать и корректировать следующие параметры:

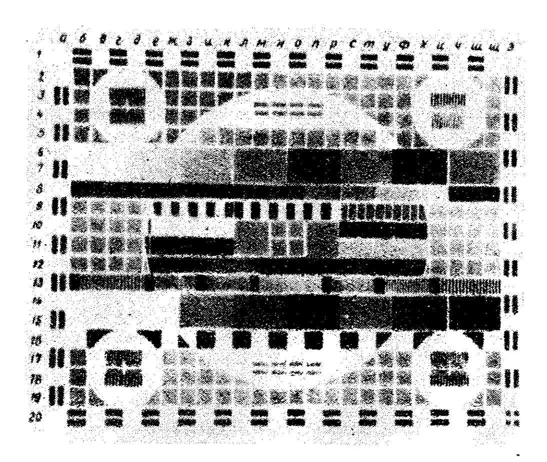


Рис. 3. Универсальная телевизионная испытательная таблица УЭИТ

1) формат изображения;
2) устойчивость синхронизации и частоты разверток;
3) растровые (геометрические) искажения;
4) четкость изображения;
5) воспроизведение градаций яркости;
6) тянущиеся продолжения и повторы из-за отраженных сигналов в антене и фридере;
7) правильность чересстрочной развертки;
8) установку уровня черного;
9) установку центровки изображения;
10) совмещение (сведение лучей) трех изображений;
11) динамический баланс белого;
12) фокусировку изображения;
13) выявить наличие частотных и фазовых искажений яркостного канала;
14) настраивать устройство АПЧГ;
15) контролировать систему АРУ.

Кроме того, УЭИТ позволяет контролировать также параметры цветного телевизионного изображения, как:
16) верность цветопередачи на разных уровнях яркости и основные цвета кинескопа;
17) цветовую четкость;
18) установку «нулей» частотных детекторов;
19) цветовые переходы;
20) соответствие уровней яркостного и цветоразностных сигналов на управляющих электродах приемной трубки;
21) временное совпадение яркостного и цветоразностных сигналов.

Испытательная таблица УЭИТ (рис. 3) имеет прямоугольную форму с отношением ширины к высоте 4:3. При отклонении ее от прямоугольной формы можно проконтролировать и скорректировать геометрические искажения телевизионного растра (см. рис. 2). Испытательная таблица УЭИТ содержит обрамление из чередующихся черно-белых (соответственно уровня черного и белого) прямоугольников в горизонтальных рядах 1 и 20 и в вертикальных А и Э минимальной и максимальной яркости. Они используются для контроля работы амплитудных селекторов синхроимпульсов (устойчивости синхронизации) в телевизорах и видеоконтрольных устройствах (ВКУ). Из-за неправильной работы селектора вертикальные линии на экране становятся ломаными. При плохой регулировке системы АРУ и максимальном размахе сигнала изображения он ограничивается в УПЧИ и тогда вертикальные линии испытательной таблицы УЭИТ также оказываются изломанными, а синхронизация изображения — неустойчивой.

Испытательная таблица УЭИТ имеет сетчатое поле из 17 горизонтальных и 25 вертикальных белых линий. Сетчатое поле служит для контроля линейности разверток, сведения лучей цветного кинескопа и искажений в виде многоконтурности (повторов). Для проверки искажений в виде многоконтурности может использоваться также темная вертикальная линия на белом прямоугольнике (квадрат 10Е) и светлая вертикальная линия на темном прямоугольнике (квадрат 11Е). При неправильной настройке устройства АПЧГ линии становятся нечеткими или приобретают окантовку. Участки 10, Е—Х и 11, Е—Х предназначены для проверки искажений в виде тянущихся продолжений. Вертикальные линии сетки создаются импульсами длительностью, равной двум элементам разложения телевизионного изображения. Горизонтальные белые линии образуются в результате засветки двух соседних строк.

Большая часть горизонтали 13 (от б до щ) служит для проверки яркостной горизонтальной четкости. На ней находятся семь групп черно-белых штрихов, которым соответствуют сигналы частот 2,8; 3,8; 4,8; 5,5; 4,8; 3,8; 2,8 МГц. Частотам 2,8; 3,8; 4,8 и 5,5 МГц соответствует примерно 300, 400, 500 и 600 линий четкости, определяемой по таблице ТИТ-0249. На экране цветного телевизора эти черно-белые штрихи могут приобретать дополнительную окраску, создаваемую сигналами, попадающими от них в канал цветности.

Внутри большого круга на горизонталях 10 и 11 на участках Е—Ц расположены белые, серые и черные прямоугольники, которые служат для контроля искажений в виде тянущихся продолжений и повторов. При наличии таких искажений яркость серого на участках 10, Л—М и 11, Л—М будет неодинаковой и неравномерной. Если эти искажения возникают в антенне и в фидере, то при варьировании частоты гетеродина в селекторе каналов тянущиеся продолжения и повторы не изменяют свой вид. Если такие искажения обусловлены неравномерностью частотной и фазовой характеристик канала яркости, то при варьировании частоты гетеродина в селекторе каналов тянущиеся продолжения и повторы не изменяют свой вид. Если такие искажения обусловлены неравномерностью частотной и фазовой характеристик канала яркости, то при варьировании частоты гетеродина тянущиеся продолжения и повторы изменяются по характеру интенсивности.

В участках 3, 4, Г, Д и Ц, Ч; 17, 18 Г, Д и Ц, Ч расположены вертикальные черно-белые штрихи, которым соответствуют сигналы с частотой 3 и 4 МГц. Они используются для контроля четкости по углам таблицы и фокусировки электронного луча.

По горизонтали 8, Г—С расположена шкала, которая создается ступенчатым сигналом. По ней осуществляется контроль воспроизведения градаций яркости, динамического баланса белого, а также установка «нулей» частотных детекторов цветоразностных сигналов. При правильной установке нулей, серая шкала не должна изменять своего цветового оттенка при включенном и выключенном блоке цветности. Для их установки закрывают «красный» и «зеленый» (а затем «синий» и «зеленый») лучи кинескопа. Настраивая контур частотного детектора канала «синего» («красного»), добиваются равенства яркостей участков горизонтали 8 синего (красного) цвета при включенном и выключенном блоке цветности.

Участки 8, Д и Г служат для установки уровня черного. Уровень сигнала, соответствующего участку 8, Д, на 3 % больше уровня черного. Сначала, регулируя яркость изображения, добиваются, чтобы на участках 8, Г и 8, Д было заметно различие по яркости. Затем ее уменьшают до тех пор, пока яркости этих участков не сравняются.

Центр испытательной таблицы УЭИТ образован пересечением горизонтальной белой линии на границе квадратов 10, 11, Н, О с вертикальной линией, разделяющей участки Н и О. Эти линии служат для статического сведения лучей цветного кинескопа и для центровки изображения.

Для оценки качества чересстрочной развертки на участке 10, С — Х и 11, Е — К расположена диагональная светлая линия. При правильной чересстрочной развертке линия не имеет изломов и изгибов.

На экране цветного телевизора в горизонталях 6, 7 и 14, 15 воспроизводятся цветные полосы различной яркости и насыщенности. Они предназначены для оценки верности цветопередачи на разных уровнях яркости и для контроля основных цветов приемника (горизонтали 14, 15). Менее насыщенные цветные полосы на горизонталях 6 и 7 могут также использоваться для проверки коррекции предыскажений цветоразностных сигналов по видеочастоте (визуально по воспроизведению переходов от одного цвета к другому).

На экране цветного телевизора в горизонтали 9 внутри круга воспроизводятся цветные штрихи для визуальной проверки цветовой четкости, которым соответствует частота импульсов 0,5 МГц; зелено-пурпурные штрихи — участок 8, Е — К, желто-голубые штрихи — участок 8, Л — Р и красно-голубые штрихи — участок 8, С — Х. По желто-синим штрихам контролируют работу линии задержки яркостного канала и временное совпадение яркостного и цветоразностных сигналов. При несовпадении этих сигналов по времени на желтых штрихах появляется коричневый оттенок. По цветным штрихам можно также контролировать настройку контура коррекции высокочастотных предыскажений («клеш»). При правильной настройке контура «клеш» цвет желто-синих и красно-голубых штрихов примерно соответствует аналогичным цветам горизонталей 6, 7. Если теряют окраску желтые и красные штрихи, то это означает, что контур «клеш» настроен на более высокую резонансную частоту, если же теряют окраску синий и голубой штрихи, то — на более низкую частоту.

На экране цветного телевизора в части горизонтали 12 от Е до Х воспроизводится непрерывное изменение цвета от зеленого до пурпурного с переходом через белое (серое) в середине полосы. По этим сигналам можно контролировать уход нулей и линейность амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) детекторов цветоразностных сигналов. При уходе нулей серое оказывается не в середине полосы; а при плохой линейности изменение цвета неравномерно и его насыщенность на краях полосы неодинакова.

На участках 16, Б — Щ имеются чередующиеся черно-белые квадраты, которые совместно с участками 14, 15 Б — Щ служат для контроля и установки соответствия уровней яркостного и цветоразностных сигналов. Контроль производят при включенном блоке цветности методом сравнения яркостей светящихся участков горизонталей 16 и 14, 15 при включенных двух лучах кинескопа.

Для контроля выключают синий и зеленый электронные лучи кинескопа. Если яркость красного цвета на участках 16 и 14, 15 одинакова от Б до Щ, то уровень сигнала красного соответствует установленному уровню яркостного сигнала. Соответствия добиваются изменением уровня сигнала красного, увеличивая или уменьшая насыщенность этого цвета, или изменением уровня яркостного сигнала, увеличивая или уменьшая контрастность.

Затем включают синий и выключают красный лучи кинескопа. Если яркость синего цвета на участках 16 и 14, 15 неодинакова от Б до Щ, то уровень сигнала синего не соответствует уровню яркостного сигнала. Уровень сигнала синего устанавливают, варьируя насыщенность этого цвета, не изменяя уровня яркостного сигнала. Если при изменении уровня сигнала синего необходимого соответствия яркостей синего цвета между участками 16 и 14, 15 не получается, то изменяют уровень яркостного сигнала. Однако после этого следует повторить операцию по установке уровня сигнала красного.

2. ВИЗУАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И КАЧЕСТВА РАБОТЫ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Известно, что качество изображения, воспроизводимого на экране цветного телевизора, зависит как от возможного разброса параметров самого телевизора, так и от ряда внешних факторов, воздействие которых может изменяться в зависимости от места установки телевизора. К упомянутым внешним факторам следует отнести магнитные поля земли, металлических и электрифицированных предметов, находящихся по близости, посторонний свет, падающий на экран телевизора, колебания напряжения питающей сети и в какой-то мере температуру воздуха в помещении, где установлен телевизор. Внешние магнитные поля влияют на намагниченность металлических деталей телевизора и изменяют траекторию лучей цветного кинескопа, что приводит к нарушению чистоты цвета, ухудшению четкости изображения и появлению цветной бахромы, возникающей из-за разведения лучей и особенно заметной на черно-белом изображении. Посторонний свет, падающий на экран телевизора, уменьшает относительную контрастность и яркость изображения, что приводит к необходимости установки соответствующих регуляторов в новое положение и к фиксированию тока лучей кинескопа. Значительные колебания температуры воздуха в помещении и напряжения питающей сети приводят к изменениям режима узлов и деталей телевизора и, несмотря на меры, принятые для стабилизации, могут несколько изменять такие параметры изображения, как его размер, линейность, яркость, контрастность, цветовая насыщенность и баланс белого.

Перечисленные параметры и качество работы цветного телевизора можно оценить после визуального анализа воспроизводимого на экране изображения. Такую оценку приходится производить как у новых, так и у находившихся в эксплуатации телевизоров. Например, такой параметр, как чувствительность, у новых телевизоров имеет значительный естественный разброс. У телевизоров, находившихся длительное время в эксплуатации, чувствительность может оказаться пониженной из-за постепенного старения и изменения параметров элементов схемы: ламп, транзисторов, полупроводниковых диодов, варисторов и варикапов. Разброс параметров перечисленных элементов приводит к тому, что чувствительность новых телевизоров также имеет разброс, который должен укладываться в нормы, предусмотренные для каждого класса телевизоров.

При покупке нового телевизора, а также при определении качества работы телевизора, находившегося в эксплуатации, возникает необходимость в оценке некоторых их параметров и качества воспроизводимого на экране изображения. Такую оценку можно выполнить визуально и произвести ее при соответствующем навыке могут даже неспециалисты.

Обычно в первую очередь у цветных телевизоров оценивают качество цветного изображения, и в частности естественность цветовоспроизведения. В современных цветных телевизорах применяются масочные трехлучевые кинескопы с мозаичным экраном, покрытым люминофорными зернами. Качество цветного изображения и естественность цветовоспроизведения зависят не только от качества установленного в телевизоре кинескопа, но и в значительной степени от режима каждого его электронного прожектора, тщательности сведения трех лучей по всему экрану и точности попадания каждого из лучей только на «свои» люминофорные зерна, светящиеся синим, зеленым и красным цветом (рис. 4).

Качество кинескопа, установленного в цветном телевизоре, определяется в основном эмиссионными способностями трех его электронных прожекторов. Приблизительную визуальную оценку эмиссионных способностей прожекторов можно получить как при приеме изображения, так и при отключенной от телевизора антенне или переключенном селекторе каналов на незанятый телецентром канал. Затем с помощью регулятора яркости изменяют яркость свечения

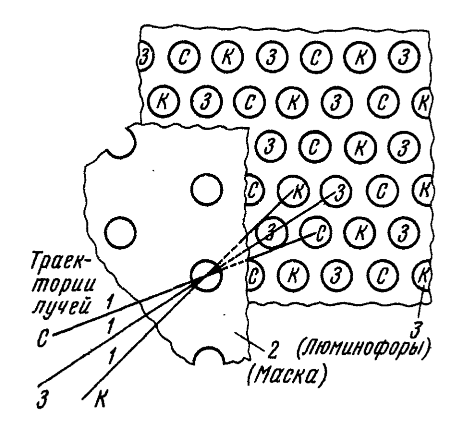


Рис. 4. Траектории лучей в масочном цветном кинескопе

экрана от минимума до максимума. Если электронные прожекторы кинескопа обладают хорошими эмиссионными способностями, то яркость свечения экрана будет изменяться при такой проверке в ощутимых пределах, а максимальная яркость при приеме изображения должна оказаться такой, что свет от экрана телевизора станет заметно освещать помещение, в котором телевизор установлен.

О точности попадания каждого из трех электронных лучей только на «свои» люминофорные зерна судят по чистоте каждого из трех исходных цветов и монотонности суммарного свечения по всему экрану. Такую проверку можно производить как при приеме черно-белого изображения при выключенном цвете, так и без изображения при холостом свечении экрана. Если экран по всей его поверхности светится монотонным белым цветом или белым с одинаково монотонным по всему экрану оттенком, то можно считать, что точность попадания лучей только на свои люминофорные зерна и чистота (монотонность) трех исходных цветов удовлетворительны. Если же цвет свечения экрана по всей поверхности немонотонен и на нем имеются большие участки, цвет свечения которых явно отличается от цвета свечения всей остальной его поверхности, то чистота исходных цветов неудовлетворительна и нуждается в регулировке.

Следующей проверкой, которую надо произвести при приеме изображения с выключенным цветом или при холостом свечении экрана, является правильность установки баланса белого. Для этого сначала устанавливают минимальную еле заметную для глаза яркость свечения экрана. Имеющимися на передней панели телевизора регуляторами цветового тона (красный — зеленый и синий — желтый) добиваются цвета свечения экрана наиболее близкого к белому. Затем с помощью регулятора яркости изменяют яркость свечения экрана от минимума до максимума, обращая внимание на изменения цвета свечения экрана. Если при этом цвет свечения экрана заметно изменяется от установленного при минимальной яркости, то динамический баланс белого неудовлетворителен и нуждается в регулировке. Динамический баланс белого регулируется изменением режима электронных пушек кинескопа с помощью регуляторов, имеющихся внутри телевизора.

Качество фокусировки можно проверить при приеме или без изображения при холостом свечении экрана. При хорошей фокусировке на экране должны быть четко различимы строки, образующие телевизионный растр. Хорошая фокусировка должна достигаться в пределах работы плавного регулятора фокусировки, находящегося на задней стенке телевизора. Пределы работы плавного регулятора фокусировки изменяются с помощью ступенчатого регулятора, имеющегося внутри телевизора.

Последующие проверки следует проводить при приеме какого-либо испытательного черно-белого изображения, например изображения испытательной таблицы ТИТ-0249. При переходе на прием черно-белого изображения в цветных телевизорах обеспечивается автоматическое отключение канала цветности и изображение не должно окрашиваться.

По испытательной таблице ТИТ-0249 можно проверить точность сведения лучей кинескопа по всему экрану. Изображения, образованные каждым из трех лучей, должны совпадать на большой площади экрана. По краям экрана допускается несовпадение, не превышающее 3...5 мм. Несовпадение трех изображений приводит к появлению цветной бахромы вокруг деталей черно-белого изображения. Появление на краях экрана широкой бахромы, размеры которой превышают 3...5 мм, свидетельствует о необходимости регулировки динамического сведения. Если цветная бахрома имеется вокруг деталей изображения и в центре экрана, то нужно произвести регулировку статического сведения. Заметность цветной бахромы можно определить при приеме любого черно-белого изображения или при приеме цветного изображения, выключив цвет выключателем, имеющимся на задней стенке телевизора.

Качество цветовоспроизведения в значительной степени зависит от правильности установки и поддержания уровня черного в воспроизводимом изображении. Уровень черного устанавливают с помощью регулятора яркости. Для правильной установки используют шкалу из десяти градаций яркости, имеющуюся в испытательной таблице ТИТ-0249 и в цветной испытательной таблице, или установку ведут по сигналу цветных полос, две крайних из которых должны быть белого и черного цвета. При избыточной яркости на изображении будут отсутствовать черные детали, а насыщенность цветов будет уменьшена за счет того, что они будут разбавлены белым, интенсивность которого и устанавливается регулятором яркости. Черные детали должны выглядеть на экране черными в середине диапазона работы оперативного регулятора яркости. Это достигается в процессе наладки телевизора установочным регулятором, имеющимся в блоке цветности. Если диапазон работы оперативного регулятора яркости установлен иначе и черные детали выглядят на экране черными при каком-нибудь крайнем положении этого регулятора, то нельзя будет скомпенсировать дрейфы параметров ламп и кинескопа в процессе длительной эксплуатации телевизора. Установленный таким образом уровень черного после включения и прогрева телевизора будет поддерживаться автоматически при переключении его на другие программы.

После установки уровня черного необходимо при приеме цветного изображения проверить работу регулятора насыщенности. Оперирование этим регулятором должно приводить к заметному изменению насыщенности окраски цветных деталей изображения.

Чувствительность цветных телевизоров может ограничиваться не только усилением и шумами на изображении, но и порогом автоматического выключения канала цветности. Оценку чувствительности можно произвести при приеме сильного сигнала телецентра, переключив антенный штеккер из гнезда 1:1 в гнездо 1:10 или 1:30. Если чувствительность высока и близка к нормам, установленным для телевизора данного класса, то контрастность принимаемого изображения не должна сильно измениться, на нем будут заметны помехи в виде хаотических штрихов и точек, напоминающих идущий снег, а цвет не должен исчезать или быть неустойчивым. При высокой чувствительности телевизора внутренние шумы без сигнала полностью промодулируют лучи кинескопа и контрастность их на экране будет высокой. Если АРУ работает нормально, то при слабом сигнале суммарная модуляция от сигнала и шумов будет такой же, как и от сильного сигнала без шумов.

Не изменяя места включения антенного штеккера, можно проверить работу автоматической и ручной настройки гетеродина. Поставив переключатель настройки, имеющийся на задней стенке телевизора, в положение «Ручная» и вращая ручку настройки, убеждаются в том, что настройка

изменяется. Ее устанавливают в такое положение, при которой изображение будет наиболее четким, без хаотических цветовых помех и без помех от звука, наблюдаемых в виде полос, появляющихся в такт со звуком. При переключении переключателя настройки из положения «Ручная» в положение «Автомат» четкость изображения не должна ухудшиться и на нем не должны проявляться упомянутые помехи.

Одновременно с этим можно проверить и качество приема звукового сопровождения. Прием изображения с хорошей четкостью и без сильных помех в любом положении переключателя настройки должен сопровождаться громким и чистым звуком. При пониженной чувствительности телевизора по каналу звука на звук может накладываться фон низкой частоты или шипение, и громкость его может оказаться недостаточной.

Размеры и линейность изображения устанавливаются с помощью регуляторов, имеющихся на задней стенке телевизора. При этом изображение должно занимать всю площадь экрана и при приеме испытательной таблицы ТИТ-0249 по вертикали должно воспроизводиться 5,5...6 ее квадратов, а по горизонтали — 7...7,5 квадратов. Большой круг в центре этой таблицы должен иметь примерно правильную форму.

Проверку ряда параметров телевизора лучше осуществлять без изображения при холостом свечении экрана. При этом удается избежать некоторых ошибок, которые возникают при проверке по изображению. Особенно часто эти ошибки возникают при проверке фокусировки, когда изображение нечетко из-за ряда других причин: плохого качества антенны и фидера; расстройки селектора каналов, АПЧГ и УПЧИ; плохого согласования линии задержки и неисправностей в видеоусилителе яркостного канала. Можно, например, фокусировку проверять по различимости вертикального клина испытательной таблицы ТИТ-0249. Однако из-за неидеального сведения лучей строки трех растров могут точно не наложиться, что ухудшит различимость линий вертикального клина таблицы. Без изображения развертка по строкам становится не чересстрочной, а прогрессивной и строки полукадров оказываются наложенными друг на друга. При этом на экране оказывается в 2 раза меньше строк и расстояние между ними увеличивается также в 2 раза. Это дает возможность легче разглядеть отдельные строки и качество их фокусировки.

Проверку чистоты исходных цветов также лучше делать без изображения — по чистому растру. Детали изображения затруднят визуальное определение на экране границ зон и участков с нечистым цветом. Проверку баланса белого необходимо производить не по цветному изображению, а по черно-белому. Однако телецентры теперь часто передают черно-белые сюжеты, не выключая цветовые поднесущие. Поэтому если при проверке баланса белого при приеме черно-белой передачи не выключить цвет, то могут также возникнуть ошибки. Чтобы исключить все возможные ошибки, лучше поставить селектор на пустой канал и проверить баланс белого в пределах работы оперативного регулятора яркости.

Внутренние шумы, видимые на экране телевизора в виде хаотически перемещающихся мелких штрихов и точек, не помешают сделать все эти проверки, так как растр покрыт этими штрихами равномерно и свечение экрана остается монотонным. При проверке и регулировке фокусировки наименьшая толщина строки обусловит и лучшую резкость штрихов, а также точек от внутренних шумов.

3. НАСТРОЙКА И РЕГУЛИРОВКА ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИЗОРА В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Регулировку цветного телевизора приходится проводить при установке после приобретения, а также после перемещения в квартире с одного места на другое или из-за дрейфа его параметров после длительной эксплуатации.

При установке цветного телевизора на новом месте условия его работы изменяются. Как уже отмечалось, заметное влияние на качество работы цветного телевизора оказывают магнитные поля земли, металлических конструкций зданий и различных металлических и электрифицированных предметов. После установки телевизора на новом месте может измениться его тепловой режим, а напряжение питающей сети и интенсивность падающего на экран внешнего света могут оказаться иными. Чаще всего устранить влияние на работу цветного телевизора всех перечисленных факторов одними оперативными регулировками не удается. Постепенное старение ламп и кинескопа в процессе длительной эксплуатации и изменение внешних магнитных полей приводит к нарушению баланса белого и к ухудшению сведения лучей. В этих случаях приходится пользоваться целым рядом установочных регулировок, таких, например, как установка напряжений на управляющих и ускоряющих электродах кинескопа, изменять положения катушек отклоняющей системы, магнитов чистоты цвета и сведения лучей. Здесь рассматриваются наиболее часто встречаемые случаи, в которых приходится производить те или иные регулировки в исправных цветных телевизорах в процессе эксплуатации.

К регулировке телевизора можно приступать через 20 мин после его включения при напряжении сети с допустимым отклонением от номинального +5...—10 %. При больших отклонениях этого напряжения от номинального, а также после длительной эксплуатации телевизор следует включить в питающую сеть через стабилизатор напряжения. Этой мерой предотвращается влияние колебаний напряжения питающей сети на накал ламп и кинескопа, особенно чувствительных к этим колебаниям в конце срока службы, когда эмиссионные способности их катодов значительно ухудшаются.

Перед регулировкой чистоты цвета, баланса белого, фокусировки и сведения лучей нужно соответствующими регуляторами установить требуемые размеры и линейность изображения по вертикали и горизонтали, пользуясь одной из испытательных таблиц. Регулировку чистоты трех исходных цветов, фокусировки и баланса белого лучше проводить при холостом свечении растра без изображения.

Чистоту исходных цветов регулируют в том случае, если на белом растре имеются большие цветные пятна. Для этой регулировки сначала надо тумблерами 7В1—7В3 (рис. 5), находящимися за задней стенкой, выключить синий и зеленый лучи.

В некоторых моделях телевизоров УЛПЦТ-61-II и УЛПЦТ(И)-61-II вместо тумблеров 7В1—7В3 установлен переключатель цветовых полей, выполненный на основе октального разъема. Этот переключатель имеет положения «Вкл». и «Выкл.», когда все лучи кинескопа соответственно включены и выключены. В положениях «К», «С», и «З» включенными оказываются соответственно только красный, синий или зеленый лучи. А в положениях «КЗ», «СК» и «СЗ» оказываются одновременно включенными соответственно красный и зеленый, синий и красный или синий и зеленый лучи кинескопа. Для того чтобы с помощью такого переключателя выключить синий и зеленый лучи кинескопа, надо поставить его в положение «К». После этого надо ослабить барашки 1, крепящие отклоняю-

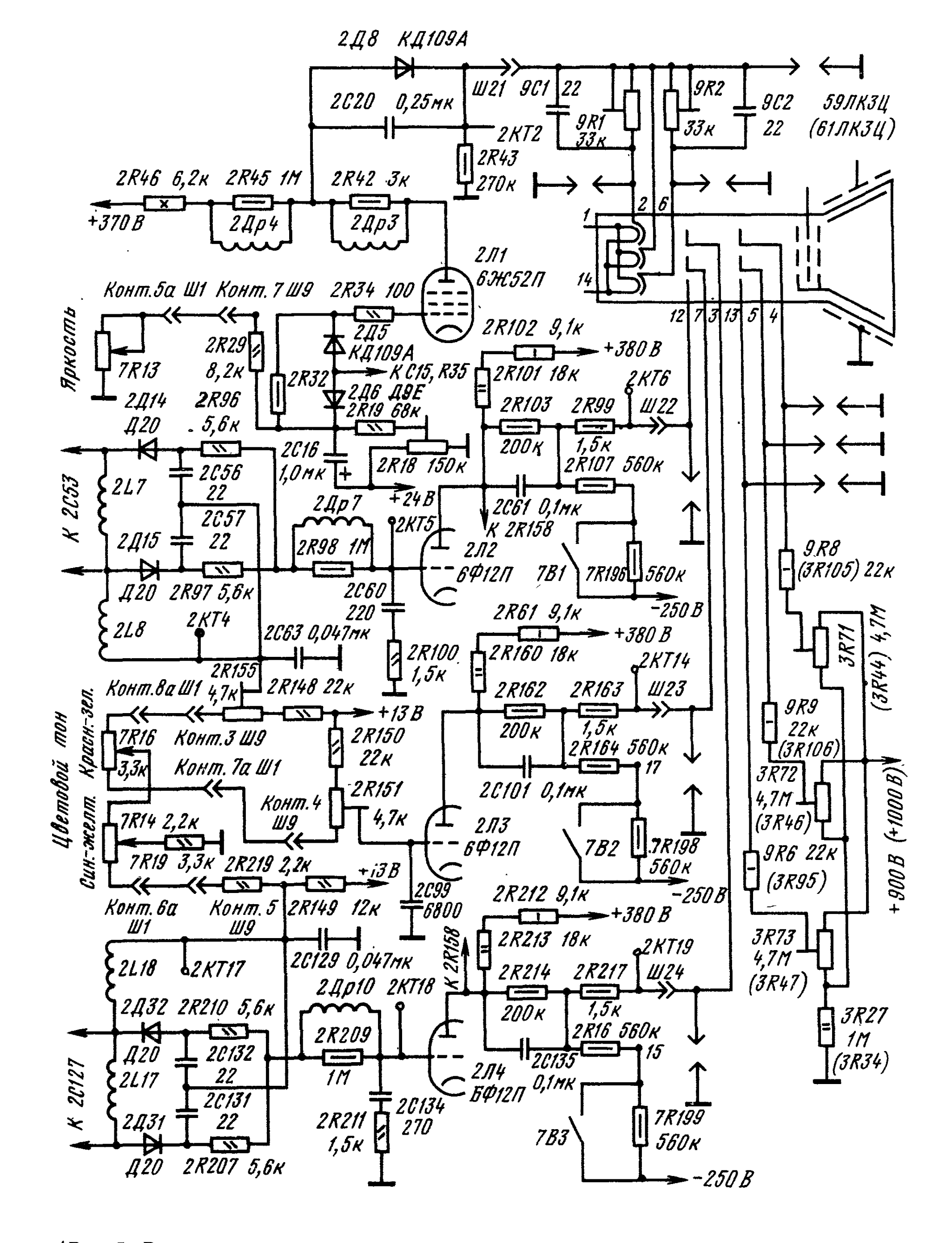


Рис. 5. Регулировки в телевизоре при эксплуатации

щую систему (ОС) 7 в кожухе 8 (рис. 6). Передвигая барашки вдоль прорезей в кожухе, следует добиться более однородного цвета красного растра при небольшой его яркости и закрепить барашки. Если на растре остаются небольшие участки, цвет которых отличается от красного, то раздвиганием ушек колец могнита частоты цвета 3 и одновременным поворотом обоих колец нужно попытаться уменьшить или совсем ликвидировать такие участки.

Этими операциями добиваются совпадения центров отклонения ОС и лучей кинескопа и попадания лучей только на свои зерна люминофорного покрытия экрана. Для лучшей однородности цвета красного растра может понадобиться еще раз передвинуть барашки и отрегулировать положение магнита чистоты цвета. Затем, выключив красный и поочередно включая синий и зеленый лучи, надо проверить однородность цвета синего и зеленого растров. Неоднородность цвета этих растров можно устранить небольшой дополнительной регулировкой магнита чистоты цвета.

Если такие регулировки не приводят к желаемым результатам, то причинами плохой чистоты исходных цветов могут явиться неисправность схемы размагничивания или деформация цветоделительной маски кинескопа. В отдельных случаях для улучшения чистоты

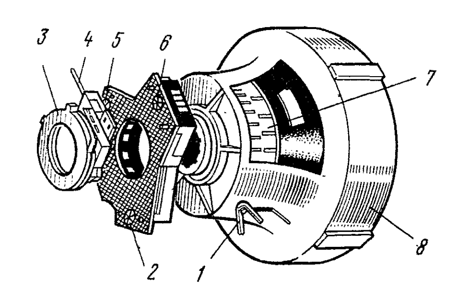


Рис. 6. Регулировки и коррекция отклонения лучей цветного кинескопа

цвета приходится подвергать кинескоп дополнительному размагничиванию при помощи внешней петли размагничивания.

Регулировку баланса белого следует начинать при минимальной яркости свечения экрана. Если цвет экрана, близкий к белому, удается получить лишь при крайних положениях регуляторов цветового тона 7R14 и 7R16 (рис. 5), находящихся на передней панели телевизора, то причиной этого может явиться большой разброс крутизны ламп блока цветности. В этом случае регулировкой подстроечных резисторов 2R151 и 2R155 в блоке цветности устанавливают одинаковые (с точностью +5В) напряжения в интервале 90...110 В в контрольных точках 2КТ6 и 2КТ14, причем таких же, как и в точке 2КТ19 (рис. 5) при среднем положении регуляторов цветового тона 7R14 и 7R16 на передней панели телевизора. Затем, регулируя напряжения на ускоряющих электродах кинескопа с помощью переменных резисторов 3R71—3R73 (3R44, 3R46 и 3R47), добиваются баланса белого при минимальной яркости свечения экрана.

Баланс белого при большой яркости свечения экрана достигается регулировкой подстроечных резисторов 9R1 и 9R2, включенных в цепи катодов красного и синего электронных прожекторов кинескопа. При увеличении сопротивления этих резисторов за счет отрицательной обратной связи по току удается уменьшить максимальный ток лучей прожекторов и устранить окрашивание растра при большой яркости в синий и красный цвет. Если при большой яркости растр приобретает зеленый оттенок, то сопротивление резисторов 9R1 и 9R2 надо уменьшить.

При значительном разбросе крутизны электронных прожекторов кинескопа регулировкой резисторов 9R1 и 9R2 устранить окрашивание растра на большой яркости не удается. В этом случае преобладание одного из цветов устраняют увеличением напряжения на ускоряющем электроде соответствующего электронного прожектора, регулируя 7R71 (3R44), 7R72 (3R46) или 7R73 (3R47) и уменьшая отпирающее напряжение на его модуляторе (с помощью 2R151 или 2R155 и регуляторов цветового тона 7R14 и 7R16), допуская большой разброс напряжений в контрольных точках 2КТ6, 2КТ14 и 2КТ19.

В некоторых случаях, когда крутизна только одного электронного прожектора значительно понижена по сравнению с крутизной двух других, можно попробовать резко изменить режимы всех трех электронных прожекторов. С этой целью надо установить выключатели двух исправных прожекторов в положение «Выкл.», а октальный переключатель цветовых полей в положение, когда включен один неисправный прожектор, и одновременно повысить напряжения на ускоряющих электродах выключенных прожекторов двумя из резисторов 7R71—7R73 (3R44, 3R46 или 3R47) и такой мерой добиться отпирания этих прожекторов. Ускоряющее напряжение включенного «уставшего» электронного прожектора понижают с тем, чтобы его отпирание наступало при регулировке яркости одновременно с исправными прожекторами. После этого подстроечным резистором 2R18 изменяют пределы регулирования яркости так, чтобы отпирание всех трех прожекторов происходило при среднем положении оперативного регулятора яркости 7R13. Этими мерами удается выровнить крутизну работоспособных и «уставшего» электронных прожекторов.

Имеющаяся в цветных телевизорах схема из элементов 2R43, 2Д8 и 2С20 (рис. 5) ограничивает суммарный ток электронных прожекторов кинескопа, если падение напряжения за счет этого тока на резисторе 2R43 превысит напряжение на аноде диода 2ДВ. При этом диод 2Д8 запирается и цепи катодов электронных прожекторов по постоянному току отключаются от сравнительно низкоомной анодной нагрузки лампы 2Л1. Наличие в цепи катодов электронных прожекторов резистора 2R43 с большим сопротивлением приводит в этом случае к возникновению глубокой отрицательной обратной связи по току, за счет которой и ограничивается суммарный ток трех лучей кинескопа.

Баланс белого при максимальной яркости может быть достигнут при существенно различных токах лучей. При этом падение напряжения на резисторе 2R43 под действием самого большого из этих токов может дополнительно запирать электронные прожекторы с меньшими катодными токами и ухудшать баланс белого (так же, как в дифференциальном усилителе, где имеется общий резистор в цепи катодов двух ламп, где отпирание одной из них приводит к запиранию другой). Имея это в виду, регулировку баланса белого при большой яркости следует производить лишь тогда, когда падение напряжения на резисторе 2R43 (в контрольной точке 2КТ2) не превышает напряжения, приложенного к аноду диода 2Д8, и не наступает ограничения тока лучей. Поэтому полезно также установить пределы работы регулятора яркости 2R13 такими, чтобы ограничение тока лучей схемой 2R43, 2Д8 и 2С20 наступало при крайнем положении этого регулятора. Такая установка производится подстроечным резистором 2R18, находящимся на плате блока цветности. Для достижения баланса белого во всем диапазоне яркостей операции по регулировке этого баланса при большой и минимальной яркости следует повторить 2—3 раза.

Как показывает практика, нарушения статического сведения лучей происходят чаще и заметны сильнее, чем нарушения динамического сведения. Объясняется это тем, что для формирования магнитных полей динамического сведения используются токи, вырабатываемые в каскадах строчной и кадровой разверток, охваченных стабилизацией. Поэтому исправная работа этих каскадов является залогом стабильности динамического сведения.

Статическое сведение лучей осуществляется магнитными полями постоянных магнитов. Поэтому нарушения статического сведения могут происходить как из-за ненадежной фиксации положения и старения этих магнитов, так и из-за изменения силы этих магнитов под действием магнитных полей.

Имея в виду все сказанное, во вновь устанавливаемых или находившихся в эксплуатации телевизорах чаще всего достаточно произвести регулировку лишь статического сведения лучей. Регулировку же динамического сведения обычно приходится проводить после устранения неисправностей в каскадах развертки или в схеме формирования токов сведения. Перед регулировкой сведения необходимо убедиться в правильном положении полюсов электромагнитов сведения, которые должны располагаться симметрично относительно вертикальной оси, проходящей через центр магнита 6 сведения синего луча (рис. 6). Полюсные наконечники магнита 4 бокового сдвига синего луча должны располагаться относительно вертикальной оси также симметрично. Благодаря этим мерам удается расположить полюсные наконечники электромагнитов сведения против соответствующих полюсных наконечников, имеющихся внутри горловины кинескопа.

Статическое сведение можно производить, пользуясь лю-

бой испытательной таблицей. Незначительные нарушения динамического сведения приводят к приблизительно равномерному сдвигу всех линий изображения, сформированного одним лучом относительно двух других изображений.

Для регулировки статического сведения сначала надо соответствующими тумблерами или переключателем цветовых полей выключить синий и включить красный и зеленый электронные прожекторы. Затем, установив максимальную контрастность изображения и небольшую яркость, вращением постоянных магнитов 2 и 5 сведения лучей (рис. 6) свести красные и зеленые линии на изображении до получения желтых линий в центре экрана. Далее нужно включить синий электронный прожектор и вращением магнита 6 статического сведения синего луча совместить синие горизонтальные линии изображения с желтыми горизонтальными линиями. Совмещение вертикальных синих и желтых линий следует проводить, вращая магнит 4 бокового смещения синего луча.

Динамическое сведение целесообразно регулировать, если разведение линий, образованных тремя лучами на краях экрана, значительно превышает 5 мм. Если регулировка статического сведения осуществляется с помощью четырех регулируемых магнитов, то, проводя регулировку динамического сведения, приходится оперировать тринадцатью органами регулировки, большинство из которых оказываются взаимосвязанными. Из-за этого произвести регулировку динамического сведения значительно сложнее, чем статического. Имея это в виду, при небольших превышениях приемлемой величины динамического несведения можно допустить некоторое статическое несведение в центре экрана с тем, чтобы скомпенсировать такое динамическое несведение и не проводить его регулировку.

После регулировки статического сведения необходимо проверить чистоту цвета на красном, зеленом и синем растре и при необходимости дополнительно отрегулировать чистоту исходных цветов. Затем при приеме любой испытательной таблицы нужно еще раз проверить, нет ли нарушений статического сведения и скорректировать их, если они заметны.

Регулировку фокусировки надо проводить, поочередно включая электронные прожекторы и добиваясь того, чтобы на экране были четко различимы строки, образующие красный, синий и зеленый растры. В цветных кинескопах фокусирующие электроды прожекторов подключены к одному выводу, на который подается общее для трех электронных прожекторов напряжение. Иногда из-за разброса параметров прожекторов оптимальная фокусировка лучей на синем, красном и зеленом растрах может достигаться при различных положениях регулятора фокусировки.

Известно, что различимость мелких деталей изображения для человеческого глаза наиболее высока в зеленом и красном цвете. Очертания же синих деталей глаз воспринимает менее резкими. Имея это в виду, регулятор фокусировки следует поставить в такое положение, при котором достигается лучшая различимость и резкость строк на зеленом и красном растрах.

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЦВЕТНЫХ КИНЕСКОПОВ И ОБНАРУЖЕНИЕ ИХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Цветной кинескоп является самой дорогостоящей деталью цветного телевизора, и от его работы зависит качество воспроизводимого на экране изображения. Эксплуатация цветных кинескопов должна происходить при определенном электрическом режиме, предусматривающем разогрев катодов до рабочей температуры и подачу на остальные электроды трех электронных прожекторов нескольких постоянных напряжений, обеспечивающих создание электронных лучей необходимой интенсивности и диаметра. Правильный и стабильный электрический режим обусловливает получение изображения лучшего качества и в значительной степени определяет долговечность кинескопа.

На рис. 7 приведена схема подключения электродов кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц к выводам на их цоколе и панели включения, а также указаны напряжения, которые должны быть приложены к этим электродам (в скобках указаны минимальные и максимальные допустимые значения напряжений). Качество изображения и долговечность кинескопа в значительной степени зависят от режима работы цепи накала подогревателей катодов (выводы 1 и 14), а также от значения напряжения на аноде (вывод на колбе) и на ускоряющих электродах (выводы 4, 5 и 13).

При работе кинескопа с немного пониженными против нормы напряжениями на аноде и ускоряющих электродах энергия электронов в лучах заметно снижается. В таких случаях для достижения требуемой яркости изображения приходится увеличивать плотность электронных лучей и сильнее отпирать электронные прожекторы. Это приводит к ускоренной потере эмиссии катодами и к преждевременному выходу кинескопа из строя. Имея это в виду, при регулировке баланса белого напряжения на ускоряющих электродах электронных прожекторов следует устанавливать максимально возможными и такими, при которых еще достижим баланс белого.

Напряжение на аноде кинескопа надо также по возможности устанавливать как можно ближе к максимально допустимому значению (27,5 кВ). В некоторых экземплярах кинескопов при напряжении на аноде, близком к максимально допустимому, возникают кратковременные междуэлектродные пробои. В таких случаях напряжение на аноде следует повышать до такого значения,

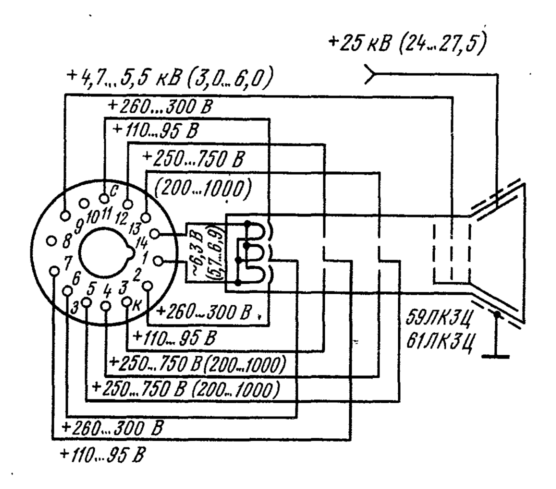


Рис. 7. Схема подключения электродов цветных кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц

при котором эти пробои еще не возникают. Устанавливать на аноде напряжение выше 27,5 кВ нельзя, так как при этом с поверхности экрана начинается рентгеновское излучение, вредное для организма человека.

На большинство электродов кинескопа напряжения поступают из цепей и каскадов телевизора, охваченных стабилизацией. В то же время напряжение и ток накала таких важных электродов, как подогреватели, не стабилизированы. Поэтому колебания напряжения питающей сети оказывают существенное влияние на работу кинескопа и срок его службы.

Срок службы кинескопов практически определяется долговечностью из катодов, а долговечность катодов, в свою очередь, в значительной степени зависит от их температурного режима. Колебания температуры нагрева влекут за собой изменение эмиссионных свойств катода, и могут, следовательно, явиться причиной изменения яркости изображения.

В начале эксплуатации кинескопа требуемый ток луча обеспечивается эмиссией электронов с поверхностных слоев катода, что может быть достигнуто даже при несколько пониженной против нормы температуре катода и при недокале подогревателя (напряжение накала не менее 5,7 В). По мере уходшения эмиссионных свойств катода в процессе эксплуатации, недокал подогревателя, происходящий из-за колебания напряжения питающей сети, является частой причиной пониженной яркости изображения.

И наконец, в конце срока службы даже при нормальном режиме работы эмиссии электронов с поверхностных слоев катода оказывается недостаточно для получения нормального тока луча и приемлемой яркости изображения. В этот период эксплуатации кинескопа температуру катода за счет увеличения напряжения и тока накала подогревателя следует повысить с тем, чтобы обеспечить эмиссию электронов из глубинных слоев катода. Однако срок службы подогревателя при увеличенном против нормы напряжения накала (6,9 В и более) резко сокращается, и полностью использовать эмиссию электронов из глубинных слоев катода не удается.

Как показывает опыт, срок службы подогревателя сокращается в основном из-за нарушения нити накала во время бросков тока при включении телевизора. В течение нескольких секунд после включения ток накала оказывается сильно увеличенным из-за того, что сопротивление у холодного подогревателя значительно ниже, чем у разогретого. При этом достигается быстрый разогрев катода. В этих условиях срок службы подогревателя можно существенно увеличить, если уменьшить или совсем устранить резкое возрастание тока накала, возникающее при включении телевизора, и удлинить время разогрева катода.

При быстром разогреве катода из-за сильного перепада температур внутри его материала могут возникать механические деформации, приводящие к осыпанию частиц поверхностного слоя катода. Эти частицы оседают на изоляторах пушек и могут явиться причиной возникновения нежелательных междуэлектродных проводимостей и замыканий.

Вредное влияние бросков тока в цепи подогревателя кинескопа можно значительно уменьшить, если последовательно с нитью накала включить бареттер. Бареттер представляет собой нелинейное сопротивление, которое возрастает при увеличении приложенного к нему напряжения. Поэтому ток через бареттер поддерживается приблизительно на одном и том же уровне при колебаниях напряжения в некоторых установленных для каждого конкретного типа бареттера пределах. Тепловая инерция бареттера значительно ниже тепловой инерции подогревателя катода кинескопа, и время, в течение которого ток накала увеличен, резко сокращается. Для стабилизации тока накала кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц можно применять бареттеры 1Б5-9 и 0,85Б5-12.

Вместо бареттеров можно использовать 12-вольтовые электрические лампочки накаливания, применяемые в автомобилях,— 12 В на 20 или 25 Вт. Сопротивление нити накала этих лампочек, хотя и в меньшей степени, чем у бареттеров, имеет тоже нелинейный характер. Поэтому с помощью этих лампочек можно также ограничить броски тока через подогреватель и осуществить некоторую стабилизацию накала.

Если вместо бареттера в цепь подогревателя кинескопа с увеличенным напряжением накала включить проволочный резистор, то с его помощью тоже можно ограничить бросок тока через холодную нить накала и продлить тем самым срок службы кинескопа. Однако в этом случае стабилизации тока накала не происходит и яркость изображения будет изменяться при колебаниях напряжения питающей сети. В качестве ограничительного резистора следует использовать переменный резистор типа ПП10-10 Ом. Это дает возможность регулировать ток накала подогревателя и устанавливать его для старых кинескопов таким, при котором обеспечивается требуемая яркость свечения растра, образованного электронным лучом от катода с заметной потерей эмиссии.

Для того чтобы иметь возможность включить в цепь нити накала кинескопа бареттер или ограничительный резистор, нужно увеличить напряжение, питающее нить накала. В телевизорах УЛПЦТ-59-II, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II различных модификаций для этой цели можно использовать обмотку накала ламп блока строчной развертки. На катодах ламп блока строчной развертки имеются значительные переменные и постоянные напряжения. Поэтому для уменьшения вероятности пробоев между катодами и нитями накала обмотка, питающая цепи накала этих ламп, находится под положительным потенциалом 40 В, который обеспечивается делителем из резисторов, подключенных к источнику анодного напряжения. На обмотку накала кинескопа с той же целью и таким же образом подан положительный потенциал около 200 В.

Для увеличения напряжения накала кинескопа необходимо от разъема Ш5а отключить один из проводников и подключить его через бареттер или ограничительный резистор к одному из гнезд накала панели лампы 6П45С. Другое гнездо накала этой панели надо соединить с освободившимся гнездом разъема Ш5а (рис. 8). В блоках питания вместо резисторов 5R15 (в телевизорах УЛПЦТ-59-II-2/3) и 5R13 (в телевизорах УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II различных модификаций) надо включить новые резисторы соответственно 20 кОм (1 Вт) и 56 кОм (0,5 Вт). После этого делители, в которые входят эти резисторы, обеспечат на обмотках накала ламп и кинескопа положительный потенциал около 100 В. При этом разность потенциалов между катодами и нитями накала как у ламп, так и у кинескопа не превышает максимально допустимых значений.

Из-за встречного включения обмоток накала ламп и кинескопа накал у кинескопа может отсутствовать. В этом случае надо поменять местами контакты разъема Ш5а.

При сильной потере эмиссии одним из катодов кинескопа в цепь накала можно поместить бареттеры 0,85Б5-12 к 0,425Б5-12, включенные параллельно. Можно

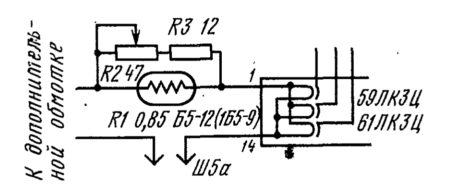


Рис. 8. Включение бареттера в цепь накала цветного кинескопа

также включить один бареттер 0,85Б5-12 или 1Б5-8, зашунтированный переменным резистором ПП3-47 Ом и проволочным резистором 12 Ом, соединенными последовательно (R1 и R2 на рис. 8). С помощью переменного резистора можно будет изменять накал кинескопа в зависимости от степени потери эмиссии катодами. Эксплуатацию нового кинескопа полезно начинать, включив в цепь его накала только бареттер 0,85Б5-12. Благодаря этому удастся существенно продлить срок службы кинескопа.

Большинство неисправностей кинескопа можно обнаружить после внешнего осмотра и измерения напряжений на гнездах его панели. Внешний осмотр дает возможность установить, имеется ли накал подогревателей, каково качество контактов панели кинескопа, надежно ли соединение кабелей с высоким напряжением с выводом на колбе и с контактом 9 фокусирующего электрода на панели кинескопа.

Накал подогревателей может отсутствовать не только из-за плохого контакта в гнездах 1 и 14 панели кинескопа, но и из-за нарушения вакуума при возникновении трещин в стеклянном цоколе вследствие механического изгиба выводов электродов в результате неосторожного подключения панели.

Измеряя напряжения, следует соблюдать правила техники безопасности. Главное требование этих правил — подключать приборы только при выключенном телевизоре. Ряд неисправностей кинескопа удается обнаружить, измерив напряжения на гнездах надетой и снятой панели кинескопа. При исправном кинескопе напряжения на гнездах как надетой, так и снятой панели будут такими, как на рис. 7. Неисправности, связанные с возникновением междуэлектродной проводимости или с замыканиями в кинескопе, приводят к тому, что некоторые напряжения на гнездах надетой панели будут отличаться от приведенных на рис. 7.

Недостаточную яркость или отсутствие свечения растра в одном из первичных цветов можно обнаружить, поочередно выключая лучи тумблерами 7В1—7В3 или откальным переключателем (рис. 9), находящимися на блоке цветности. Такой дефект возникает из-за следующих неисправностей кинескопа — потери эмиссии или обрыва вывода катода, а также при возникновении проводимости или замыкания между управляющим и ускоряющим электродами одного из электронных прожекторов.

Обнаружить проводимость или замыкание между управляющим и ускоряющим электродами можно с помощью ампервольтометра, измеряющего напряжения 300...10 000 В, подключив его к разомкнутым контактам одного из разъемов Ш22 — Ш24. При наличии такой проводимости или замыкания стрелка прибора после включения телевизора отклонится, а при отсутствии этого дефекта останется на нулевой отметке. Сопротивления цепей, подключенных к управляющему и ускоряющему электродам, различны — 270 кОм и 4,7 мОм соответственно. Поэтому при возникновении проводимости или замыкания между этими электродами напряжение на ускоряющем электроде сильно уменьшается. В результате электронный прожектор с этими электродами запирается, и свечение растра в одном из первичных цветов понижается или пропадает совсем.

Иногда восстановить прежний уровень яркости можно, передвинув подвижный контакт одного из потенциометров 3R71—3R73, с которого снимается напряжение, на ускоряющий электрод неисправного прожектора, ближе к точке соединения этого потенциометра с источником напряжения 1000 или 900 В (на рис. 9 вверх).

Большая яркость свечения растра в одном из первичных цветов может наблюдаться из-за возникновения проводимости или замыкания между катодом и управляющим электродом одного из электронных прожекторов. Такая проводимость или замыкание часто возникают лишь при нагреве катода и не обнаруживаются омметром на отключенном кинескопе. Все это происходит из-за попадания между указанными электродами механических частиц (материала

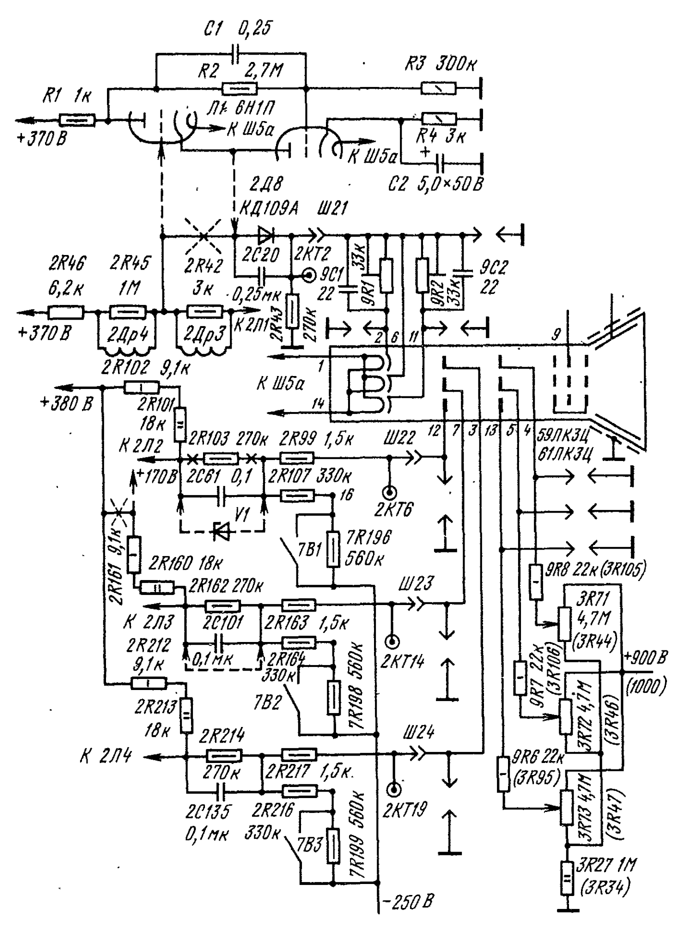


Рис. 9. Схема подачи напряжений на модуляторы и ускоряющие электроды кинескопа

катодного покрытия, аквадага и т. п.) и деформации этих электродов при нагреве в процессе длительной эксплуатации кинескопа.

В некоторых случаях устранить этот дефект можно, включив установленный набок или даже вверх дном, телевизор, слегка постукивая по хвостовой части кинескопа. Иногда такой дефект устраняется лишь при работе телевизора, установленного вверх дном. В таких случаях можно пойти на перестановку кинескопа внутри футляра с поворотом на 180°. Одновременно необходимо вместе с кинескопом повернуть отклоняющую систему, электромагниты сведения, магниты чистоты цвета и бокового сдвига синего луча и панель включения кинескопа. При этом некоторые соединительные проводники придется удлинить. Отклоняющую систему нужно установить в прежнее положение.

Одна из распространенных неполадок — отсутствие свечения экрана в одном из первичных цветов — красном, синем или зеленом. В таких случаях черно-белое изображение оказывается окрашенным соответственно в сине-зеленый, желтый или фиолетовый цвет. Такие неполадки возникают не только при выходе из строя одного электронного прожектора кинескопа, но и из-за запирания одного прожектора кинескопа, при неисправностях в канале цветности и в цепях питания ускоряющего электрода самого прожектора. Для того чтобы в таких случаях определить, где находится неисправность, можно поменять места подключения управляющих электродов неработающего и одного из работающих электронных прожекторов. С этой целью достаточ-

но поменять места подключения разъемов Ш22, Ш23 или Ш24 на блоке цветности (рис. 9). Если после такого переключения отсутствовавший цвет появится, а другой цвет исчезнет, то неисправность возникла в том видеоусилителе, при подключении к которому цвет пропадет. Если после переключения по-прежнему отсутствует тот же самый цвет, то видеоусилители в порядке, а неисправность кроется либо в электронном прожекторе, отпереть который не удается, либо в цепи питания ускоряющего электрода этого прожектора.

Эмиссионную способность каждого электронного прожектора кинескопа можно проверить авометром. Для измерения тока катодов прожекторов с помощью авометра необходимо разомкнуть контакты разъема Ш21 на блоке цветности и к этим контактам подключить авометр, включенный на измерение постоянного тока со шкалой до 0,5... 0,6 мА. По очереди выключая два луча из трех и устанавливая регулятор яркости в положение максимума, можно измерять ток катода каждого прожектора. У прожекторов с хорошей эмиссионной способностью максимальный ток должен быть не менее 200...300 мкА. При токе, уменьшенном до 100 мкА, яркость свечения экрана в одном из первичных цветов может оказаться недостаточной, а при токе 50 мкА и менее при попытках увеличить яркость на изображении появляется «негатив» особенно заметный, если включен только один «уставший» электронный прожектор.

Часто с целью повышения напряжения накала в цепь подогревателя катода кинескопа радиолюбители и радиомеханики последовательно с имеющейся на сетевом трансформаторе обмоткой включают дополнительную из нескольких витков провода, намотанную на сердечник выходного трансформатора строчной развертки. В этом случае при включении телевизора в цепь подогревателя катода кинескопа сначала подается нормальное напряжение 6,3 В, затем после разогрева ламп блока строчной развертки появляется дополнительное напряжение и ток подогревателя увеличивается. При этом время разогрева катода оказывается больше по сравнению с тем, когда в цепь холодного подогревателя подается сразу увеличенное напряжение.

Однако, несмотря на отмеченное положительное свойство, рекомендовать такой способ повышения напряжения накала подогревателя кинескопа нельзя ввиду того, что при этом возникает нежелательная дополнительная нагрузка на оконечный каскад строчной развертки. В самом деле, при повышении напряжения накала подогревателя кинескопа, например до 9 В, ток в цепи подогревателя возрастает примерно до 1,5 А. В этом случае средняя мощность, снимаемая с дополнительной обмотки, расположенной на выходном трансформаторе строчной развертки, составляет $3\times1{,}5=4{,}5$ Вт.

Иногда пытаются осуществить накал подогревателя целиком от дополнительной обмотки, наматываемой на выходном трансформаторе строчной развертки подобно тому, как это делается в портативных телевизорах, питаемых и от сети, и от батарей. В таких портативных телевизорах применяются кинескопы с экономичным катодом, ток подогревателя которых составляет 60...70 мА. В цветных унифицированных телевизорах серий УЛПЦТ-59-II, УЛПТЦ-61-II и УЛПИЦТ-61-II применяются кинескопы 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц с током накала подогревателя около 1 А. Поэтому при повышении напряжения накала, например до 9 В, и тока накала до 1,5 А среднее значение мощности, потребляемой цепью подогревателя от дополнительной обмотки выходного трансформатора строчной развертки приближается к 15 Вт. Кроме того, на холодный подогреватель, сопротивление которого в это время мало, подается сразу увеличенное напряжение накала и возникает разогрев с большими перепадами температуры по сечению катода. Большие перепады температуры между внутренней и внешней поверхностью катода приводят к появлению механических напряжений, повинных в осыпании частиц активированного слоя. Из-за этого ухудшаются эмиссионные свойства катода и оторвавшиеся от него механические частицы могут создать нежелательную проводимость и даже замыкания между электродами прожектора.

При таких способах питания подогревателя возникает перегрев с опасностью возгорания выходного трансформатора строчной развертки и всего телевизора. Кроме того, стабилизация динамического режима оконечного каскада строчной развертки сдвигается на самый край диапазона его работы. В тех же случаях, когда крутизна лампы оконечного каскада строчной развертки в процессе длительной эксплуатации понижена, перегрузка оконечного каскада приводит к тому, что стабилизация его динамического режима перестает работать. Из-за этого понижается стабильность высокого напряжения, подаваемого на анод кинескопа, а сведение лучей и баланс белого становятся нестабильными. Кроме того, при таких способах повышения напряжения накала подогревателя трудно измерить полученное напряжение. Эти трудности появляются из-за того, что при измерении широко распространенными авометрами среднего, эффективного или действующего значения импульсного напряжения с частотой 15 625 Гц, снимаемого с дополнительной обмотки, намотанной на выходном трансформаторе строчной развертки, могут возникнуть большие ошибки.

Имея все сказанное в виду, лучшим способом питания повышенным напряжением нити накала подогревателя следует признать способ с использованием бареттера или ограничительного резистора. Бареттер и резистор ограничивают ток через холодную нить накала подогревателя, а бареттер еще и стабилизирует этот ток в процессе эксплуатации кинескопа. Благодаря такой стабилизации удлиняется срок службы кинескопа и на баланс белого перестают влиять колебания напряжения сети. При питании нити накала подогревателя через бареттер или ограничительный резистор необходимое повышение напряжения накала можно осуществить, используя накальные обмотки на сетевом трансформаторе, о чем говорилось ранее. Можно намотать дополнительную обмотку на сетевой трансформатор. Такая дополнительная обмотка наматывается проводом ПЭВ-1 диаметром 0,74...0,8 мм поверх имеющихся обмоток на любой половине сердечника сетевого трансформатора. Обмотка содержит 10 витков в случае применения бареттера 1Б5-9 и 12 витков при использовании бареттеров 0,85Б5,5-12 и 0,425Б5,5-12, а также при использовании вместо бареттеров автомобильных ламп 12 В на 20 или 25 Вт или линейных ограничительных и регулируемых резисторов с сопротивлением до 10 Ом на мощность рассеяния 7,5...10 Вт. Дополнительная обмотка соединяется последовательно с имеющейся обмоткой накала кинескопа. При желании можно намотать новую обмотку для питания цепи накала кинескопа, содержащую 19 или 21 виток того же провода, дающую напряжение 13 или 14,5 В, и совсем не использовать имеющуюся обмотку накала кинескопа.

В последнее время в телевизорах некоторых зарубежных фирм стал применяться режим непрерывного подогрева катода в течение всего срока службы кинескопа. При этом количество разогревов, приводящих к появлению в катоде механических напряжений и к отрыву частиц его активированного слоя, сводится к минимуму. Особенно важно это в безламповых телевизорах, где высокое напряжение может присутствовать на аноде кинескопа до и в процессе разогрева катода и где из-за одновременного действия механических напряжений и ускоряющего поля вероятность отрыва механических частиц от катода увеличивается. Кроме того, в безламповых телевизорах изображение появляется сразу после их включения. Расходы электроэнергии при непрерывном подогреве катода не столь уж велики и с избытком окупаются за счет продления срока службы дорогостоящего кинескопа. При этом не только продляется срок службы кинескопа, но и благодаря медленному изменению свойств его катодов регулировка телевизора в процессе эксплуатации будет производиться реже.

Для уменьшения расхода электроэнергии и продления срока службы подогревателя подогрев в то время, пока телевизор не работает, можно производить, подавая на подогреватель пониженное напряжение. Для кинескопов

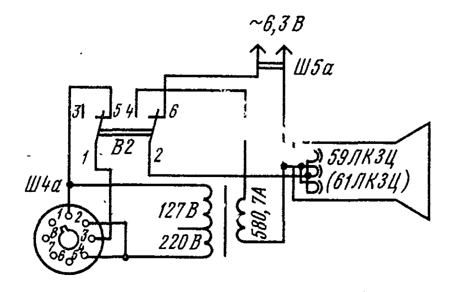


Рис. 10. Схема непрерывного подогрева нити накала цветного кинескопа

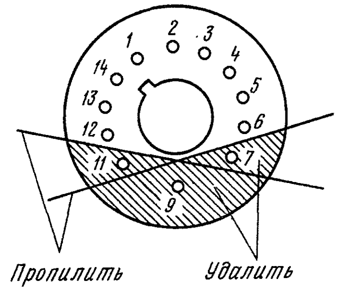


Рис. 11. Удаление обгоревшей пластмассы цоколя кинескопа

59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц при переключении напряжения накала с 2, 3, 4 и 5 В до 6,3 В время разогрева, а следовательно, и время, в течение которого велика вероятность отрыва механических частиц катода, составляет соответственно 15, 12, 10 и 3 с.

Если напряжение накала понизить до 5 В, расход электроэнергии снижается с 5,3 до 3,5 Вт.

При переключении напряжения накала с 5 до 6,3 В время разогрева и перепады температур в катоде оказываются гораздо меньшими, благодаря чему вероятность отрыва механических частиц от катода снижается во много раз. В этом случае дополнительный расход электроэнергии из-за дежурного подогрева в течение 20 ч в сутки (остальное время телевизор работает) оказывается равным 0,07 кВт/ч, а в течение года — на сумму около 1 руб.

Для реализации режима непрерывного подогрева катодов кинескопов в телевизорах УЛПЦТ-59-II, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II всех модификаций необходимо применить отдельный трансформатор, понижающий напряжение сети до 5 В с током вторичной обмотки до 0,7 А и включить его так, как показано на рис. 10.

В этой схеме для переключения цепи накала кинескопа с 5 В на 6,3 В используется одна группа контактов выключателя сети В2, имеющегося в телевизорах.

Для дежурного нагрева вилка сетевого шнура должна все время оставаться включенной в розетку. Дополнительный трансформатор нужно установить в футляре телевизора так, чтобы обеспечить минимум магнитных наводок на кинескоп и отклоняющую систему.

Если между катодом и модулятором одного из электронных прожекторов кинескопа возникли проводимость или замыкание (яркость в одном из первичных цветов велика и не регулируется), то можно, отключив панель кинескопа, подключить к соответствующему катоду и модулятору конденсатор емкостью 0,1...0,25 мкФ, предварительно заряженный от источника напряжения 270...320 В. В результате разрядки конденсатора механическую частицу, замыкавшую модулятор с катодом, можно сжечь и восстановить работоспособность прожектора кинескопа.

Иногда значительно ухудшается фокусировка изображения, которое может оказаться настолько расплывчатым, что невозможно разглядеть даже крупные его детали. Одновременно может понизиться яркость изображения. Изображение может подрагивать с одновременным изменением фокусировки и яркости. Эти симптомы могут сопровождаться запахом горелой пластмассы. Все это может происходить не только из-за неисправностей в цепях питания анода и фокусирующих электродов кинескопа, но и из-за пробоя пластмассового цоколя кинескопа около вывода фокусирующего электрода. Пробой пластмассового цоколя кинескопа около вывода фокусирующего электрода можно обнаружить по искрению, которое можно наблюдать около этого вывода, глядя со стороны горловины кинескопа во включенном телевизоре. В этом случае свечение экрана либо совсем отсутствует, либо на нем видно сильно расфокусированное неяркое подрагивающее изображение. При этом если выключить телевизор, снять панель кинескопа и приблизиться к его цоколю, то можно почувствовать резкий запах горелой пластмассы. Если по этим признакам будет обнаружено, что произошел пробой пластмассы цоколя кинескопа, то при наличии соответствующих навыков можно удалить часть этой пластмассы.

Так как пробой чаще всего происходит между выводом фокусирующих электродов и двумя соседними ножками, то следует удалить пластмассу около выводов 7 и 11, а также между выводами 7—9 и 9—11 на цоколе. Для этого надо лобзиком, ножовочным или шлифовочным полотном сделать два пропила на пластмассе цоколя между его ножек так, как показано на рис. 11. Пропилы надо делать осторожно, держа полотно лобзика или пилы все время строго параллельно ножкам цоколя и следя за тем, чтобы не пропилить ножки и не царапнуть стекло цоколя в конце пропила. Сделав пропилы, надо осторожно удалить отпиленные части пластмассы цоколя и промыть бензином или денатурированным спиртом поверхность стекла вокруг вывода фокусирующих электродов.

Если оставшаяся часть пластмассы со стороны стекла цоколя обуглена, нужно счистить обуглившийся слой тонким надфилем или шилом, осторожно просовывая его заостренный конец между стеклом и пластмассой. После этого пластмассу и стекло надо также промыть бензином или денатурированным спиртом. Чтобы предотвратить возникновение короны с 9 на 7 и 11 ножки цоколя на освободившиеся от пластмассы части этих ножек, надо надеть отрезки толстостенной хлорвиниловой трубки с внутренним диаметром 1 мм и длиной 6...6,5 мм. После того как цоколь высохнет после промывки, надо произвести пробное включение и убедиться в отсутствии искрения и запаха горелой пластмассы около вывода фокусирующих электродов.

Иногда в результате межэлектродных пробоев в цветных кинескопах возникает проводимость между модуляторами и ускоряющими электродами. Эта проводимость может явиться причиной утечки тока с ускоряющих электродов в цепи модуляторов. А так как в цепях модуляторов включены относительно высокоомные резисторы 2R103, 2R105, 2R107, 2R159, 2R162, 2R163, 2R214, 2R217 и 2R219 (рис. 9), то напряжение на том модуляторе, на который возникла утечка, оказывается повышенным. Из-за этого ток соответствующего луча кинескопа оказывается увеличенным, экран окрашивается в один из первичных цветов и яркость его не поддается регулировке. В то же время эмиссионные способности электронных прожекторов у таких кинескопов часто остаются еще достаточно высокими и кинескоп мог бы еще эксплуатироваться длительное время.

Для того чтобы иметь возможность продолжить эксплуатацию цветных кинескопов с такими неисправностями, надо цепь того модулятора, на котором возникла утечка тока, сделать более низкоомной. Это позволит, несмотря на возникающую утечку, обеспечить необходимое и, что самое главное, стабильное напряжение на таком модуляторе. С этой целью резистор 2R103, 2R214 или 2R162 надо отключить и вместо него включить стабилитрон V1 (штриховые

линии на рис. 9). Динамическое сопротивление стабилитрона при таком включении составляет несколько сотен ом. Это дает возможность осуществить жесткую привязку цепи модулятора к анодной нагрузке усилителя цветоразностного сигнала 2R101, 2R102, 2R160, 2R161 или 2R212, 2R213. Сопротивление перечисленных резисторов во много раз меньше, чем в делителе, образованном резисторами 2R107, 2R105, 2R164, 2R159 или 2R216, 2R219. Поэтому после включения стабилитрона цепь модулятора становится более низкоомной и, несмотря на изменяющуюся утечку из цепи ускоряющего электрода в цепь модулятора, напряжение в цепи модулятора будет более стабильным, и значение этого напряжения оказывается в необходимых пределах (около 100 В). В то же время режим работы усилителя цветоразностного сигнала после включения стабилитрона V1 не изменяется, что позволяет сохранять необходимую амплитуду и линейность усиленных цветоразностных сигналов.

После замены резисторов 2R103, 2R162 или 2R214 стабилитроном соответствующий прожектор не удается выключать тумблером 7В1, 7В2 или 7В3 (либо октальным переключателем цветовых полей), однако с этим можно мириться, имея в виду, что срок службы такой дорогостоящей детали, как кинескоп, несмотря на возникшую неисправность, будет продлен. В качестве стабилитрона V1 можно применить любой слаботочный стабилитрон с напряжением стабилизации около 100 В (например, КС291А, КС596В, КС620А и даже Д817Г или Д817В).

При отсутствии такого стабилитрона для понижения сопротивления в цепи модулятора, на который возникла утечка, можно подключить этот модулятор непосредственно к резисторам анодной нагрузки лампы усилителя цветоразностного сигнала. А для достижения на этом модуляторе приблизительно такого же напряжения, как и на двух других, на резисторы анодной нагрузки указанной лампы вместо напряжения +380 В надо подать напряжение +170 В, имеющееся в блоке цветности. На рис. 9 для этого варианта штриховыми линиями показаны переключения, которые необходимо сделать при возникновении утечки с ускоряющего электрода в цепь модулятора зеленого электронного прожектора.

После этих переключений выключать такой электронный прожектор тумблером 7В2 (или октальным переключателем цветовых полей) также не удается. Кроме того, из-за понижения напряжения питания с +380 до +170 В ухудшается линейность амплитудной характеристики усилителей, уменьшается амплитуда цветоразностных сигналов. Уменьшение амплитуды сигналов на входе этих усилителей удается скомпенсировать, изменяя с помощью одного из резисторов 2R86, 2R157 или 2R200 амплитуду сигналов на входе соответствующего усилителя. Снижение амплитудной характеристики одного из усилителей цветоразностных сигналов при большой амплитуде усиливаемых сигналов приводит к некоторому ухудшению естественности воспроизведения цвета, заметному в основном лишь для одного из насыщенных первичных цветов. Так как насыщенных цветов в реальных изображениях мало, то с этим можно мириться, если иметь в виду, что срок службы неисправного кинескопа будет существенно продлен. После уменьшения напряжения питания анодной цепи одного из усилителей цветоразностных сигналов до +170 В, регулируя в блоке цветности подстроечные резисторы 2R151 или 2R155 при среднем положении регуляторов цветового тона 7R14 и 7R16, надо добиться приблизительно одинакового напряжения на контрольных точках 2КТ6, 2КТ14 и 2КТ19. Так как в усилителе синего цветоразностного сигнала подстроечного резистора для этой цели нет, то грубую регулировку напряжения в контрольной точке 2КТ19 можно осуществить, закорачивая один из резисторов анодной нагрузки 2R212 или 2R213. С этой же целью можно закоротить один из резисторов 2R101, 2R102, 2R160 или 2R161, если с помощью подстроечных резисторов 2R151 или 2R155 не удается достичь необходимого напряжения в контрольных точках 2КТ6 или 2КТ14.

Несмотря на меры, принятые в цветных телевизорах против возникновения пробоя изолятора между катодами и подогревателями, в кинескопах все же иногда возникает замыкание между одним из катодов и подогревателем. Происходит это не из-за пробоя изолятора между этими электродами, а из-за частичного разрушения этого изолятора. Такое разрушение может происходить в результате механических напряжений, многократно возникающих при разогревах и остываниях катода и подогревателя в процессе длительной эксплуатации. Так, например, при замыкании катода с подогревателем в красном или зеленом электронном прожекторе при максимальных сопротивлениях подстроечных резисторов 9R1 и 9R2 на изображении отсутствуют детали красного или зеленого цвета. Изображение приобретает сине-зеленый или пурпурный оттенок. Если же замыкание возникло в цепи катода, где сопротивление подстроечного резистора 9R1 или 9R2 минимально, то из-за шунтирования нагрузки 2R46, 2Др3, 2Др4 усилителя яркостного сигнала конденсатором С7 (рис. 51), подключенным к цепи накала кинескопа в блоке питания, детали изображения исчезают и на экране остаются лишь цветные пятна, раскрашивающие эти детали. То же самое происходит и при замыкании катода с подогревателем в синем электронном прожекторе. Если при этом конденсатор 5С7 отключить, то на экране появляется нечеткое смазанное изображение с нормальными по насыщенности и естественными цветами. Размазанным изображение оказывается потому, что большая собственная емкость обмотки накала кинескопа 9—9 в сетевом трансформаторе 5Тр1 шунтирует нагрузку усилителя яркостного сигнала и ухудшает его АЧХ.

Для продолжения эксплуатации кинескопа с замыканием между одним из катодов и подогревателем можно на трансформатор 5Тр1 намотать поверх всех его обмоток новую обмотку накала кинескопа с меньшей собственной емкостью. Для уменьшения собственной емкости этой обмотки ее следует намотать проводом с наиболее толстой изоляцией. Для этого надо использовать центральный проводник с толстой изоляцией от высокочастотных кабелей с волновым сопротивлением 75 Ом больших диаметров. Обмотка должна содержать 10 витков. Для уменьшения емкости, шунтирующей нагрузку усилителя яркостного сигнала, подключение цепи накала кинескопа к новой обмотке надо выполнить самыми короткими проводниками и не использовать разъем Ш5. После подключения новой обмотки накала четкость изображения немного повысится и оно не будет таким смазанным. Однако для достижения хорошей четкости изображения необходимо совсем устранить шунтирование нагрузки усилителя яркостного сигнала емкостью цепи накала кинескопа. Для этого можно смонтировать дополнительный катодный повторитель Уайта на лампе Л2 (штриховые линии на рис. 9) и включить его между нагрузкой усилителя яркостного сигнала и катодами кинескопа. Панель лампы V2 можно установить на дополнительном кронштейне, прикрепленном к кромке шасси блока цветности или расположить на весу поблизости от лампы 2Л1 усилителя яркостного сигнала. При подключении повторителя вывод анода диода 2Д8 и левый (по схеме) вывод конденсатора 2С20 отпаивают от печатной платы и соединяют с выходом повторителя. Выходное сопротивление повторителя Уайта на лампе V2 составляет несколько десятков Ом, и поэтому хорошей четкости изображения удается достичь, не наматывая новую обмотку накала. Для того чтобы напряжение между нитью накала и катодом у лампы 6Н1П не было больше допустимого, нить накала этой лампы следует подключить к цепи накала кинескопа — к разъему Ш5а. Проведение такой в общем-то не столь значительной доработки в телевизоре дает возможность также продлить эксплуатацию дорогостоящего кинескопа, несмотря на такую серьезную его неисправность.

Серьезной неисправностью кинескопа, из-за которой приходится прекращать его эксплуатацию, является обрыв одного из катодов. В этом случае в черно-белых телевизорах отсутствует свечение экрана, а в цветных телевизорах при приеме как цветного, так и черно-белого изображения отсутствует свечение одним из перечисленных цветов — красным, синим или зеленым. При такой неисправности обрывается ленточный проводник, соединяющий катод соответствующего электронного прожектора с ножкой цоколя, вваренной в его стеклянное дно. Обрыв этого проводника происходит в результате многократных механических напряжений при разогревах и остывании катода в процессе эксплуатации. Восстановить это соединение, не нарушая вакуума в кинескопе, невозможно. Однако если эмиссионные свойства катодов такого кинескопа еще удовлетворительны, то можно продолжить его эксплуатацию, проделав несложную модернизацию схемы его включения — искусственно замкнуть оборванный катод и подогреватель.

Для проведения этой модернизации и создания искусственного замыкания между оборванным катодом и подогревателем необходимо воспользоваться проводящими свойствами системы электродов катод — модулятор. Катод и модулятор могут выступать в роли электровакуумного диода, анодом которого является модулятор. Такой анод, как известно, проводит ток, если к его аноду (модулятору) приложить положительный потенциал относительно катода. Между оборванным катодом и подогревателем из-за неидеальной изоляции всегда имеется некоторая проводимость. Эта проводимость повышена у кинескопов, находившихся в длительной эксплуатации. Поэтому если к модулятору относительно подогревателя приложить положительный потенциал, то через диод, образованный катодом и модулятором, потечет некоторый ток. Внутреннее сопротивление этого диода во много раз меньше, чем сопротивление изоляции катод — подогреватель. Поэтому большая часть напряжения, приложенного между модулятором (анодом диода) и подогревателем, выделится на участке катод — подогреватель. Этим и можно воспользоваться для создания искусственного замыкания за счет электрического пробоя изоляции между оборванным катодом и подогревателем.

Однако такое искусственное замыкание, созданное между нагретым катодом и подогревателем, может исчезнуть после остывания катода и не восстановиться при последующем его нагреве. Объясняется это тем, что из-за относительно небольшого тока в цепи катод — модулятор электрический пробой изоляции между катодом и подогревателем происходит на весьма малом участке изолятора. При этом из-за механических деформаций изолятора при остывании катода замыкание между ним и подогревателем может исчезнуть.

Для того чтобы при каждом включении телевизора между оборванным катодом и подогревателем вновь возникало замыкание, на модулятор через резистивный делитель надо подать напряжение 3...6 кВ от выпрямителя фокусирующего напряжения, т. е. в цветных телевизорах соответствующий модулятор необходимо включить в цепь делителя фокусировки (рис. 12). В такой цепи после разогрева катода почти все напряжение значением 3...6 кВ оказывается приложенным между катодом и подогревателем, что неминуемо приводит к пробою изоляции между ними. При этом в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II к модулятору подключается резистор делителя фокусировки 3R42 (4R1), соединявшийся до этого с шасси. Для исключения влияния емкости длинного проводника, соединяющего модулятор с делителем фокусировки, включается дополнительный резистор R7, который надо расположить поблизости от вывода модулятора. Во всех телевизорах напряжение 3...6 кВ для этой цели также можно получить, выпрямляя импульсное напряжение, снимаемое с анода лампы выходного каскада строчной развертки, с помощью дополнительного выпрямительного столба.

После этого удается модулировать электронный прожектор с оборванным катодом, подав видеосигнал или сигнал яркости на подогреватель, а в цветных телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II — цветоразностный сигнал на модулятор через конденсатор С3 типа К73-13 (рис. 12). При этом конденсатор, подключенный к цепи накала кинескопа в блоке питания телевизоров, необходимо отключить, а сигнал яркости на подогреватель следует подать через описанный ранее катодный повторитель Уайта на лампе 6Н1П (см. рис. 12, рис. 9), исключающий шунтирование нагрузки видеоусилителя или усилителя сигналов яркости 2Л1 (см. рис. 5) большой паразитной емкостью цепи подогревателя кинескопа. Постоянное подключение делителя высокого напряжения и делителя фокусировки к модулятору не сказывается на эмиссионных свойствах

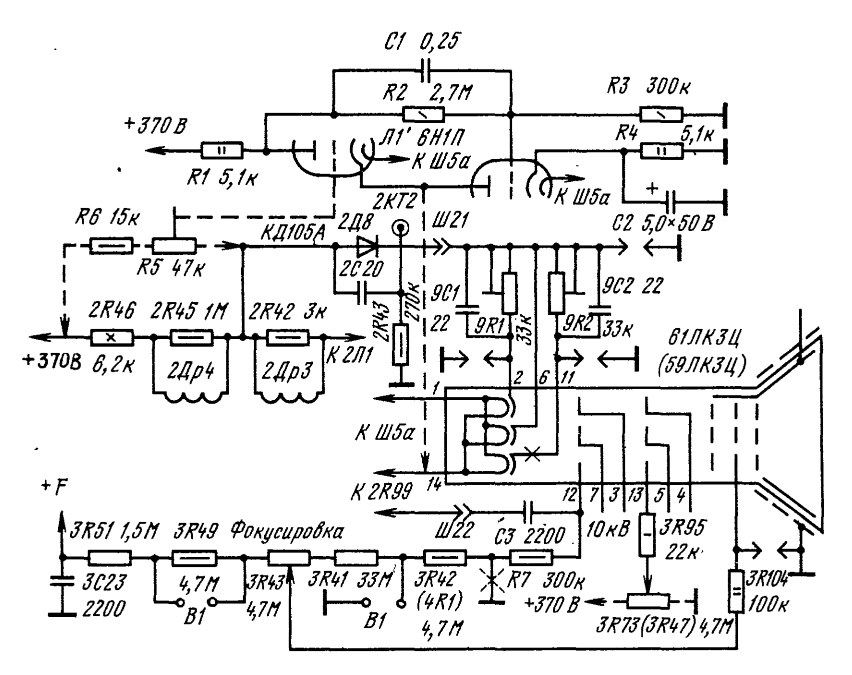


Рис. 12. Схема включения кинескопа с оборванным катодом

соответствующего катода, так как ток в цепи указанных делителей не превышает 100...200 мкА. Из-за включения конденсаторов С3 (рис. 12) модуляция неисправного прожектора видеосигналами и цветоразностными сигналами происходит с потерей постоянной составляющей. Это приводит к ухудшению естественности воспроизведения освещенности передаваемых сцен, а в цветных телевизорах естественности воспроизведения для одного из основных цветов, что наиболее заметно при минимальной его насыщенности. Но с этим можно мириться, так как эксплуатацию неисправного кинескопа можно будет продолжить и избежать его замены, которая сопряжена не только со значительными материальными затратами и с разборкой телевизора, но и с его наладкой после установки нового кинескопа.

После подключения модулятора к делителю высокого напряжения или к цепи фокусировки режим электронного прожектора существенно изменяется. При положительном относительно катода напряжении на модуляторе и токе в цепи модулятор — катод 100...200 мкА погасить луч удается, лишь понизив напряжение на ускоряющем электроде. Для этого переменный резистор, с которого снимается это напряжение, 3R47 (3R46, 3R44) или 3R73 (3R72, 3R71) (на рис. 12) надо подключить к источнику напряжения 380...320 В, а для некоторых телевизоров к источнику 250...300 В. После этого удается получить приемлемые пределы регулирования яркости и статический баланс белого. Из-за изменения крутизны электронного прожектора динамический баланс белого в цветных телевизорах достигается после уменьшения размаха яркостного сигнала. С этой целью на входе повторителя Уайта включается подстроечный резистор R5. На рис. 12 показаны переключения, которые необходимо выполнить для проведения этой модернизации в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II при обрыве в кинескопе катода красного электронного прожектора. Повторитель Уайта и подстроечный резистор следует разместить в непосредственной близости от элементов нагрузки усилителя яркостного сигнала 2R46, 2Др4, 2R45, 2Др3 и 2R42 (рис. 9).

Здесь говорилось о возможности продлить эксплуатацию кинескопов, у которых возникло замыкание между катодом и подогревателем или произошел обрыв катода или появилась проводимость между модулятором и ускоряющим электродом. Описывались способы устранения замыкания между модулятором и катодом за счет перемещения замыкающей частицы при повороте телевизора и кинескопа и за счет ее прожога током разрядки конденсатора. Бывают случаи, когда такое замыкание носит стойкий характер и указанными способами не устраняется. В таких случаях можно попытаться использовать в качестве модулятора ускоряющий электрод электронного прожектора. Для этого проводник, по которому на ускоряющий электрод поступает напряжение 250... 750 В, от гнезда ускоряющего электрода панели кинескопа надо отпаять и переключить на это гнездо проводник, который был подключен до этого к гнезду катода.

После этого в цветных телевизорах для достижения баланса белого следует существенно изменить напряжения на ускоряющих электродах двух исправных электронных прожекторов. При этом неисправный электронный прожектор работает как триодный, а исправные прожекторы как тетродные. Крутизна таких прожекторов сильно различается, и достижим лишь статический баланс белого для одного уровня яркости. Динамический баланс белого в широком диапазоне амплитуд модулирующих сигналов, а также при регулировании яркости невозможен. Это при приеме цветного изображения неизбежно сказывается на естественности цветопередачи. В некоторых телевизорах из-за недостаточной крутизны триодного электронного прожектора имеющейся амплитуды видеосигнала и гасящих импульсов не хватает, изображение будет малоконтрастным и на нем будут заметны линии обратного хода по кадру. Эти линии в цветном телевизоре будут одного соответствующего цвета. Из-за отмеченных недостатков такой способ длительного использования неисправного кинескопа рекомендовать нельзя и применить его можно лишь временно до замены кинескопа.

В цветных телевизорах УЛПЦТ(И)-59-II всех модификаций вместо вышедшего из строя кинескопа 59ЛК3Ц можно устанавливать кинескоп 61ЛК3Ц. Цоколевка и электрические характеристики этих кинескопов одинаковы, и в электрической схеме телевизоров при этом не нужно делать никаких изменений. Из-за увеличенного размера диагонали экрана расстояния между отверстиями под шпильки на лепестках бандажа у кинескопа 61ЛК3Ц увеличены до 395 и 540 мм, а у кинескопа 59ЛК3Ц эти размеры равны соответственно 370,5 и 511 мм. По этим причинам маска от кинескопов 59ЛК3Ц для кинескопов 61ЛК3Ц не подходит, и кинескоп 61ЛК3Ц невозможно непосредственно установить на кронштейны крепления кинескопа 59ЛК3Ц. Наименее трудоемким является вариант, когда одновременно с заменой кинескопа заменяется передняя панель с маской и кронштейны крепления кинескопа. При этом замена производится в следующем порядке:

1) отвертывают гайки-барашки крепления кинескопа и снимают магнитный экран и кинескоп со шпилек кронштейнов;

2) отвертывают гайки-барашки крепления передней панели и снимают ее;

3) вывертывают шурупы у верхних и нижних кронштейнов крепления кинескопа и снимают кронштейны;

4) вместо снятых верхних и нижних кронштейнов устанавливают новые таким образом, чтобы обеспечить расстояния между осями шпилек 395 и 540 мм;

5) устанавливают вместо старой передней панели новую, используя прежние детали крепления;

6) надевают на шпильки нижних и верхних кронштейнов втулки, затем устанавливают кинескоп 61ЛК3Ц, две пластины на нижние кронштейны и шайбы — по 1 шт. и по 3 шт. на верхние, устанавливают магнитный экран и на него четыре шайбы и завертывают на все четыре шпильки гайки-барашки.

Если передняя пластмассовая панель не заменяется, то порядок замены такой:

1) снимают деревянную панель вместе с пластмассовой маской, убрав все скобы, крепящие панель к двум металлическим обрамлениям, к пластмассовой панели и к пластмассовой решетке;

2) вместо прежней деревянной панели устанавливают новую от телевизора «Рубин 714», которую скрепляют гвоздями с пластмассовой панелью и с пластмассовой решеткой и шурупами — с двумя металлическими обрамлениями; шурупы ввертывают в новую деревянную панель сквозь крепежные отверстия двух металлических обрамлений;

3) заменяют верхние и нижние кронштейны со шпильками на новые, соблюдая между осями шпилек указанные ранее для кинескопа 61ЛК3Ц расстояния;

4) устанавливают переднюю панель;

5) устанавливают кинескоп и магнитный экран, используя, как и в предыдущем случае, втулки, пластины и шайбы.

Если не использовать новых деталей при замене кинескопа 59ЛК3Ц кинескопом 61ЛК3Ц, то потребуется выполнить слесарные и столярные работы в следующем порядке:

1) как и в предыдущих случаях, снимают кинескоп и переднюю панель;

2) отмечают на кронштейнах центры новых отверстий для шпилек на расстоянии друг от друга 395 мм; снимают кронштейны, предварительно пронумеровав их и отметив их номера на ящике телевизора;

3) удаляют шпильки с кронштейнов и просверливают для них новые отверстия в намеченных точках; отрезают пилой лишний металл; обрабатывают кронштейны на-

пильником и придают им законченный вид;

4) устанавливают шпильки на новые места и, не повреждая резьбы, расклепывают их концы в кронштейнах; устанавливают переделанные кронштейны на отмеченные ранее места;

5) устанавливают переднюю панель на место; обрезают лишний материал и обрабатывают напильником;

6) если между передней панелью и кинескопом образовались щели, то их прикрывают декоративной накладкой или разрезанной вдоль всей необходимой длины хлорвиниловой трубкой такого диаметра, чтобы она прикрыла и дефекты обработки панели и щели;

7) так же, как и в предыдущих случаях, устанавливают кинескоп и магнитный экран, используя втулки, пластины и шайбы.

Замена кинескопа сопряжена не только с материальными затратами и с необходимостью выполнения тех или иных работ, но и с переналадкой цепей питания кинескопа, а в цветных телевизорах с новой регулировкой чистоты цвета, баланса белого, а также статического и динамического сведения лучей. Имея это в виду, к замене кинескопа следует прибегнуть лишь после того, как будут испробованы все способы «реанимации» старого кинескопа.

5. РЕГУЛИРОВКИ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В КАНАЛ ЦВЕТНОСТИ

Как показывает практика, чаще всего появление неисправностей в канале цветности телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II, УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II различных модификаций обусловлено выходом из строя тех или иных деталей. Обнаружить и устранить большинство таких неисправностей можно на месте установки телевизоров, используя лишь ампервольтомметры. Почти все регулировки в канале цветности после устранения неисправностей можно выполнить, визуально анализируя воспроизводимое на экране изображение.

Все неисправности в канале цветности телевизоров приводят к заметным нарушениям цветовоспроизведения. Оконечные видеоусилители канала цветности гальванически связаны с модуляторами пушек кинескопа. Поэтому из-за неисправностей в этих усилителях возможно преобладание или отсутствие свечения экрана одним из первичных цветов — красным, синим или зеленым, заметное также без приема изображения. Это может происходить в первую очередь из-за обрывов или замыканий электродов триодных частей ламп 2Л2, 2Л3 и 2Л4 (рис. 13) и ламп Л2, Л3 и Л4 (рис. 14), а также из-за обрыва выводов или токопроводящего слоя резисторов 2R99, 2R101—2R104, 2R148—2R156, 2R160—2R164, 2R196, 2R198, 2R199, 2R212—2R217 и 2R219 (рис. 13) и R83, R84, R89, R90, R92 — R95, R96 — R100, R102, R125, R127 — R130, R132, R133 (рис. 14). То же самое происходит и при нарушении соединений или выходе из строя резисторов 7R14, 7R16 и 7R19, установленных вне блока цветности, а также при пробое переходных конденсаторов 2C51, 2C52, 2C125 и 2C126 (рис. 13) и C35, C36, C70, C72 (рис. 14) в контурах дискриминаторов. Частичная потеря эмиссии катодами триодов (рис. 13) и пентодов (рис. 14) ламп 2Л2, 2Л3, 2Л4, ламп Л2, Л3 и Л4 приводит к невозможности установки баланса белого при среднем положении ручек резисторов 7R14 и 7R16 — регуляторов цветового тона — и при минимальной яркости и контрастности черно-белого изображения.

Обнаружить все перечисленные неисправности оконечных видеоусилителей можно, измеряя ампервольтомметром напряжение в контрольных точках 2КТ6, 2КТ14, 2КТ16 (рис. 13) и КТ21—КТ23 (рис. 14), а также напряжения на управляющих сетках и катодах триодов ламп 2Л2—2Л4 (рис. 13) и пентодов — ламп Л2—Л4 (рис. 14). Напряжения в контрольных точках 2КТ6, 2КТ14 и 2КТ19 (рис. 13), а также в точках КТ21 — КТ23 (рис. 14) могут не соответствовать указанным на схеме не только из-за сильного разброса параметров триодов ламп 2Л2 — 2Л4 (рис. 13) и пентодов — ламп Л2 — Л4 (рис. 14), но и из-за неправильной регулировки подстроечных резисторов 2R151, 2R155 (рис. 13) и R68, R74, R78, R86 (рис. 14).

При напряжениях на сеточных гнездах панелей триодов и пентодов ламп 2Л2 — 2Л4, а также Л2 — Л4, соответствующих указанным на схеме, напряжение на их катодных гнездах может отсутствовать или быть пониженным как из-за потери эмиссии и обрывов выводов электродов этих ламп, так и из-за нарушений соединений или токопроводящего слоя резисторов 2R101, 2R102, 2R160, 2R161, 2R212, 2R213 (рис. 13) и R89, R92, R96, R98, R127, R129 (рис. 14). При перегорании или обрывах перечисленных резисторов напряжения в контрольных точках 2КТ6, 2КТ14, 2КТ19 (рис. 13) и КТ21 — КТ23 (рис. 14) — будут отрицательными, а при потере эмиссии и обрывах выводов электродов триодов — ламп 2Л2 — 2Л4 (рис. 13) и пентодов — ламп Л2 — Л4 (рис. 14) — положительными и повышенными.

Из-за междуэлектродных замыканий в указанных лампах напряжения в перечисленных контрольных точках приобретают небольшие положительные значения (несколько вольт). То же самое происходит при пробое конденсаторов 2C51, 2C52, 2C125, 2C126 (рис. 13) и C35, C36, C70, C72 (рис. 14) в контурах дискриминаторов, но при этом положительные напряжения на гнездах управляющих сеток при лампах, вынутых из панелей, оказываются в несколько раз большими, чем указано на схеме.

Так как анодные цепи триодов ламп 2Л2 — 2Л4 и пентодов ламп Л2 — Л4 подключены к электродам кинескопа, то возможны кратковременные пробои между анодом и управляющими сетками в этих лампах. В результате могут пробиться относительно низковольтные конденсаторы 2C60, 2C99, 2C134 (рис. 13) и C43, C78 (рис. 14). При этом напряжение на управляющей сетке триода 2Л3 (рис. 13) и пентода Л3 (рис. 14) оказывается равным нулю, а на управляющих сетках триодов 2Л2, 2Л4 (рис. 13) и пентодов Л2 и Л4 (рис. 14) уменьшается до 1...1,5 В, что приводит к возрастанию напряжения на анодах этих ламп, отпиранию электронных прожекторов кинескопа и к чрезмерной яркости изображения в одном из первичных цветов. Обнаружить такие неисправности можно, измеряя напряжения на сеточном гнезде управляющих сеток панелей указанных триодов и пентодов при вынутых лампах и проверяя омметром отключенные конденсаторы 2C60, 2C99, 2C134 (рис. 13) и C43 и C44 (рис. 14) на отсутствие пробоя.

Обрыв соединений токопроводящего слоя резисторов и пробой конденсаторов обнаруживается омметром при выключенном телевизоре.

Отсутствие одного из первичных цветов при приеме цветного изображения может происходить из-за неисправностей в дискриминаторах с диодами 2Д14, 2Д15, 2Д31, 2Д32 (рис. 13) и Д15 — Д18 (рис. 14), в усилителях цветовых поднесущих с пентодными частями ламп 2Л2, 2Л4 и транзисторах 2Т10, 2Т17 (рис. 13); а также в транзисторах Т8, Т9 и микросхемах У6 и У7 (рис. 14) или ограничителях с диодами 2Д12, 2Д13, 2Д29 и 2Д30 (рис. 13). Наиболее вероятны обрывы электродов, междуэлектродные замыкания и потеря эмиссии катодами у пентодных частей ламп 2Л2 и 2Л4 (рис. 13). При выходе из строя лишь

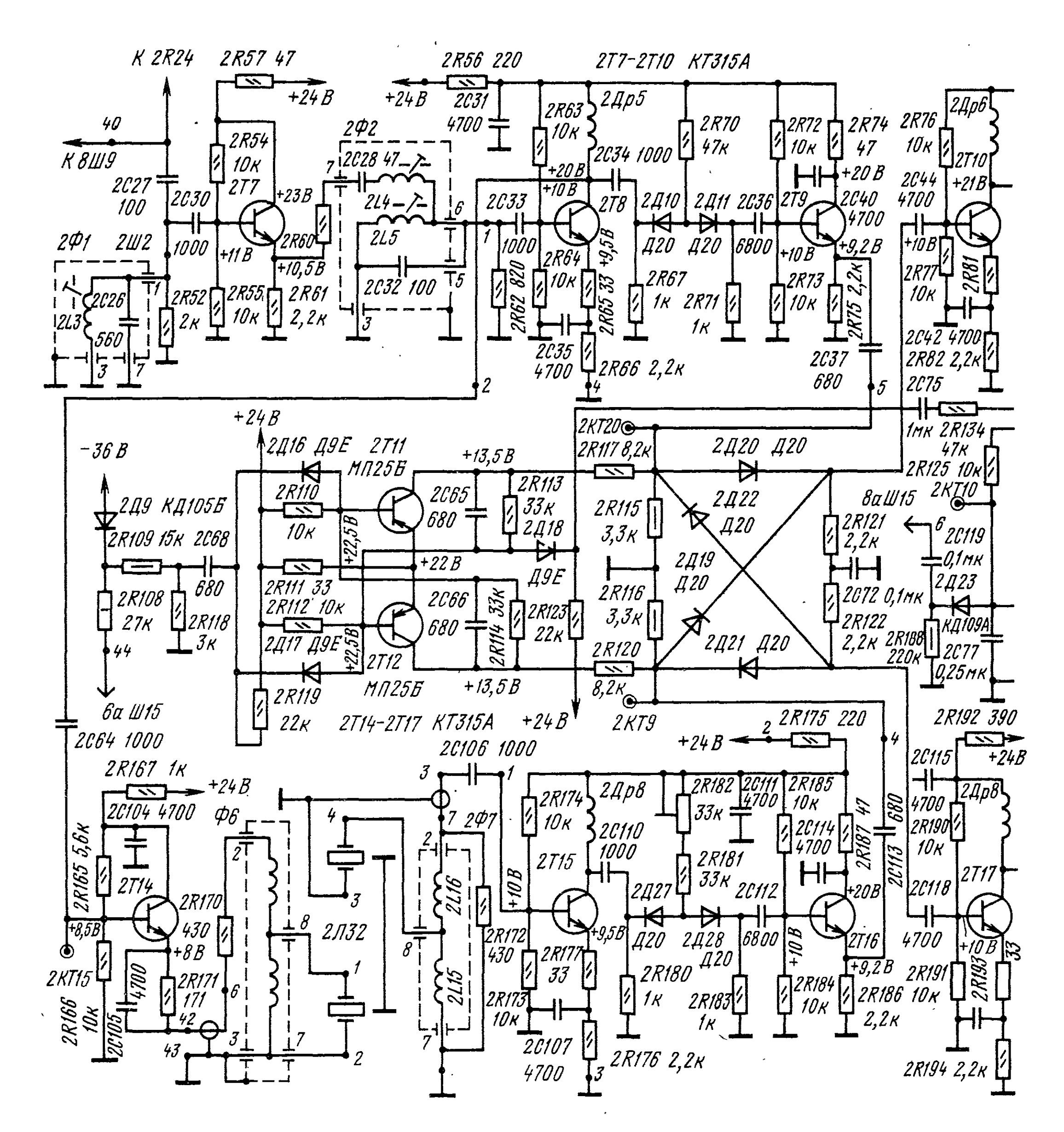


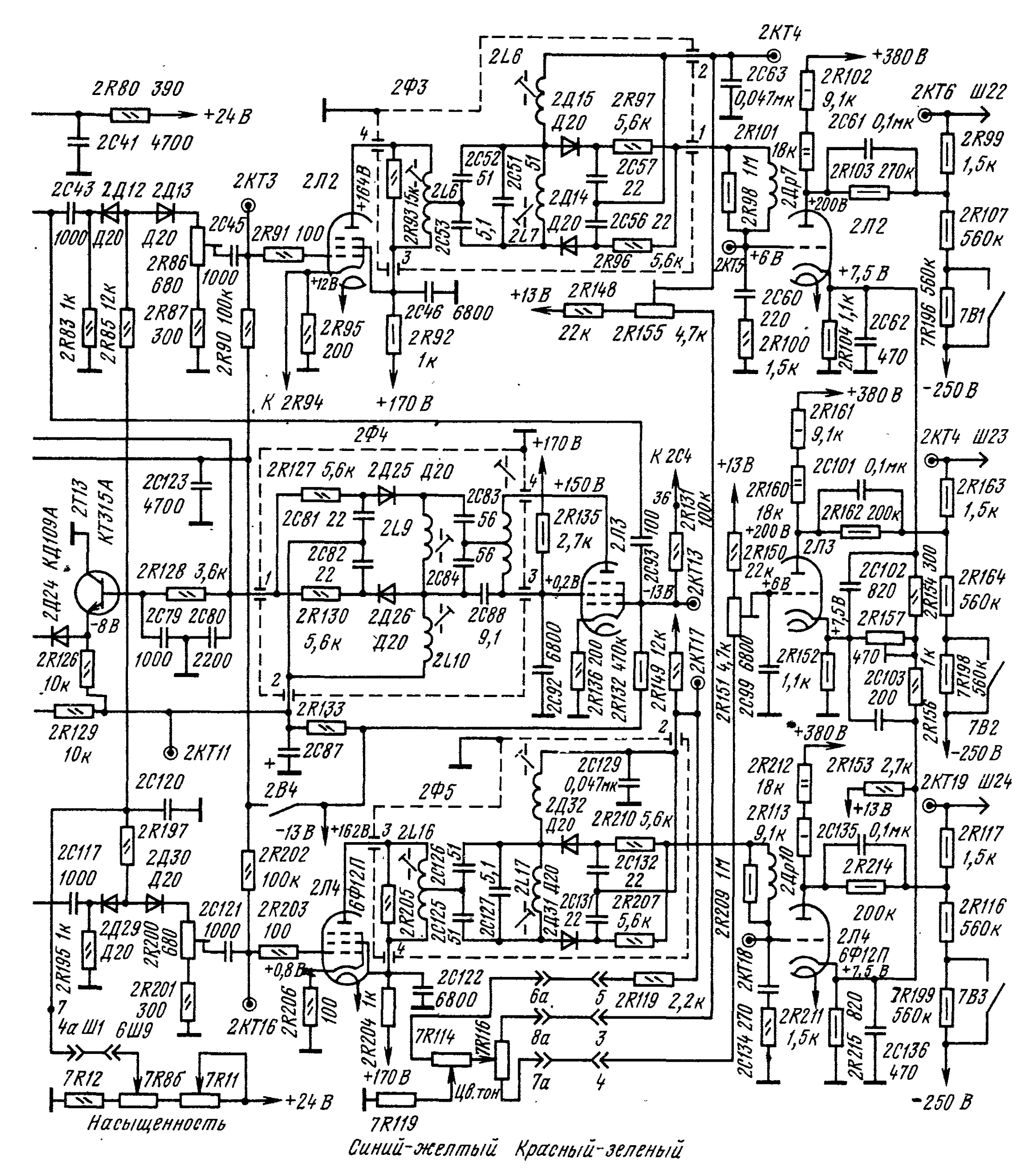
Рис. 13. Схема канала цветности цветных

пентодной части лампы 2Л2 (рис. 13), транзистора Т8 или микросхемы У6 (рис. 14) на цветном изображении отсутствует красный цвет, а также все остальные, в состав которых он входит (желтый, пурпурный, оранжевый, коричневый и т. д.), и на изображении присутствуют лишь сине-зеленые цвета. В то же время черно-белое изображение воспроизводится не подкрашенным при правильно установленном балансе белого. Также выглядят цветное и черно-белое изображения при неисправностях усилителя с транзистором 2Т10, ограничителя на диодах 2Д12, 2Д13 или дискриминатора с диодами 2Д14, 2Д15 (рис. 13).

Отсутствие синего цвета на цветном изображении при неподкрашенном черно-белом изображении указывает на то, что вышла из строя пентодная часть лампы 2Л4, усилитель с транзистором 2Т17 (рис. 13), усилитель с транзистором Т9 и микросхемой У7 (рис. 14), ограничитель или дискриминатор с диодами 2Д29 — 2Д32 (рис. 13).

Зеленый цвет на цветном изображении (или неподкрашенном черно-белом) может отсутствовать из-за выхода из строя резисторов 2R154, 2R156 или 2R157 (рис. 13). При выходе из строя резисторов 2R77, 2R79, 2R80 (рис. 14) черно-белое и цветное изображения окрашиваются в пурпурный цвет, а при выходе из строя резисторов 2R85 — 2R88 и 2R126 — в зеленый цвет.

Преобладание одного из первичных цветов на цветном изображении наблюдается при сильном различии параметров пентодных частей ламп 2Л2 и 2Л4 (рис. 13).



телевизоров УЛПЦТ-59-II и УЛПЦТ-61-II

Интенсивность первичных цветов относительно яркости белого при приеме цветной испытательной таблицы можно установить с помощью подстроечных резисторов 2R86, 2R157, 2R200 (рис. 13) и R60, R79, R120 (рис. 14). Для этого ручку регулятора насыщенности 7R11 надо установить в среднее положение, а контрастность изображения — максимальной. Яркость изображения устанавливают минимально возможной, при которой белые детали цветной испытательной таблицы еще просматриваются на экране. Регулируя перечисленные подстроечные резисторы, добиваются того, чтобы яркость наиболее насыщенных красных, зеленых и синих полос таблицы оказалась приблизительно равной яркости самых ярких черно-белых ее деталей. Перед этой регулировкой необходимо убедиться в наличии баланса белого во всем возможном диапазоне яркостей растра без изображения или при приеме изображения с выключенным цветом.

Подкрашивание черно-белых деталей цветной испытательной таблицы наблюдается из-за расстройки контуров дискриминаторов с катушками 2L7, 2L17 (рис. 13) и 2L2, 2L12 (рис. 14). Такое подкрашивание можно заметить, выключая и включая цвет тумблером В4, расположенным на задней стенке телевизора. Устранить это подкрашивание можно небольшой подстройкой контуров с указанными катушками. Для этого, поворачивая сердечники катушек 2L7 или 2L17 (рис. 13), 2L7 или 2L12 (рис. 14), расположенные со стороны фольги печатной платы, добиваются одинаковой тональности черно-белых деталей цвет-

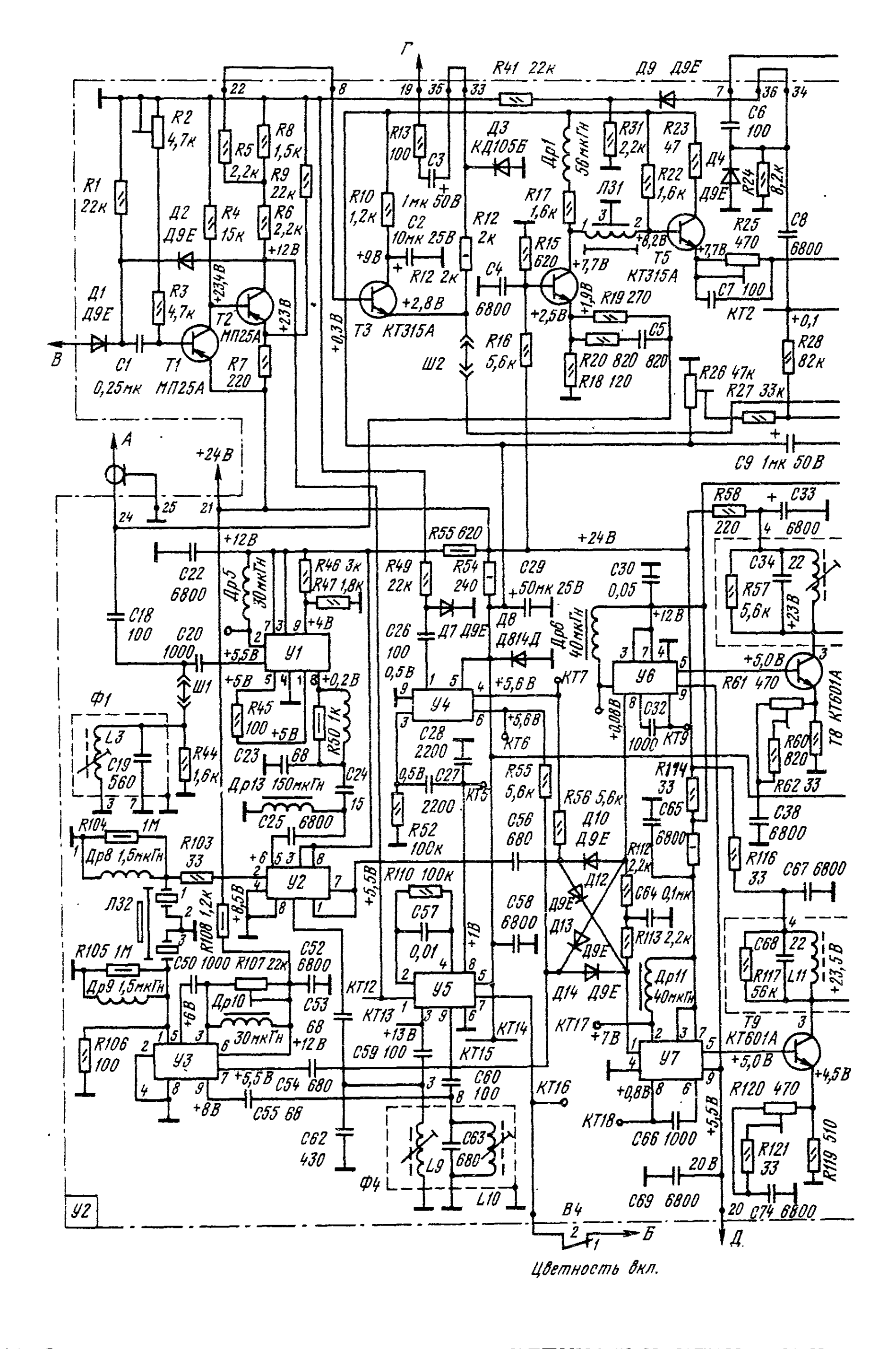
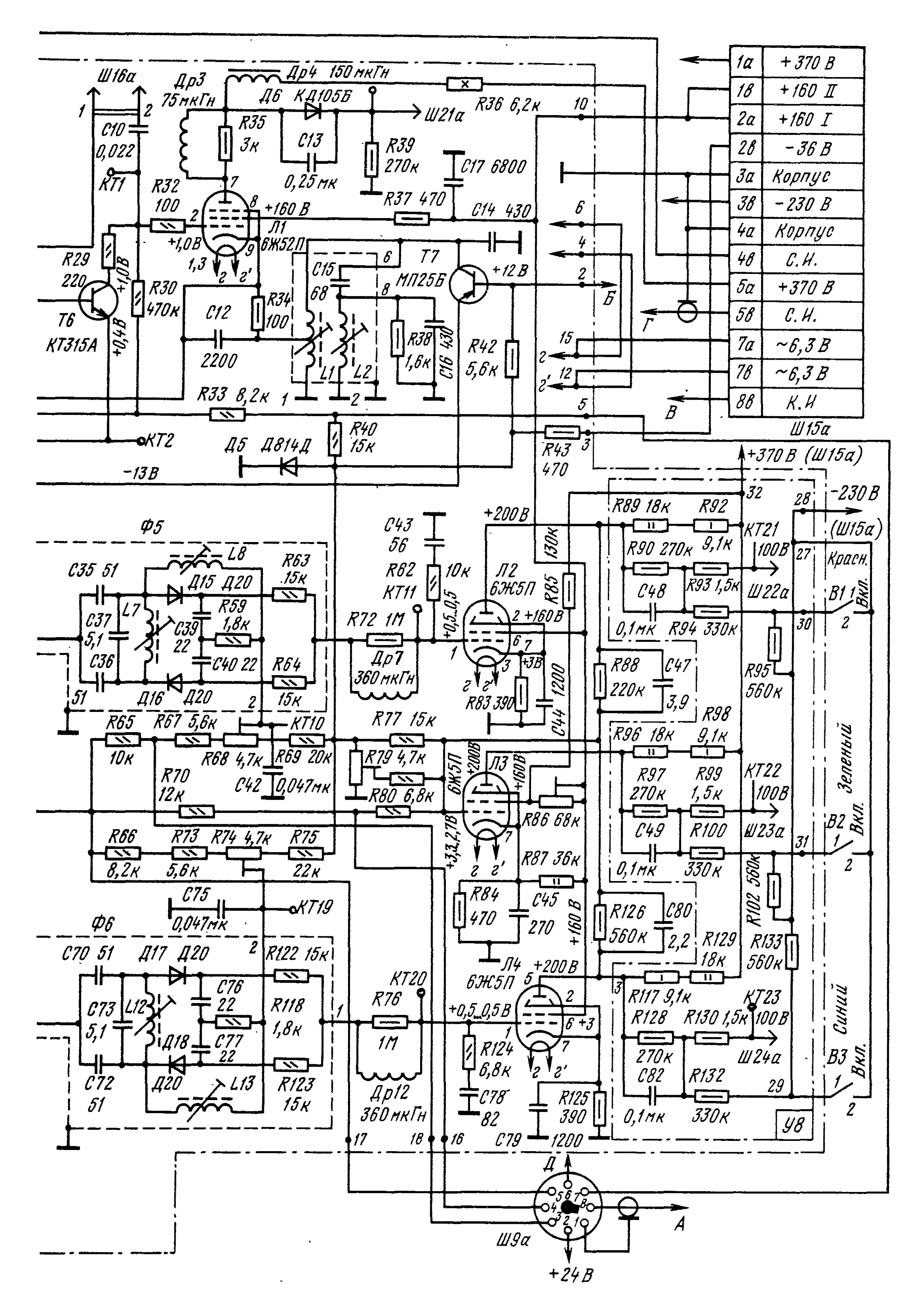


Рис. 14. Схема канала цветности цветных телевизоров УЛПИЦТ-59-II, УЛПИЦТ-61-II и УЛПЦТИ-61-II.

ной таблицы при включенном и выключенном тумблере В4.

Одной из распространенных неисправностей является отсутствие цвета. При этом изображение выглядит монохромным, т. е., как на экране черно-белого телевизора. Но при замыкании контрольной точки 2КТ10 (рис. 13) на шасси появляется цвет. Цвета при этом могут быть искажены, а при повторном замыкании и размыкании этой контрольной точки становятся естественными. Это может происходить и при совершенно исправных каскадах с пентодом лампы 2Л3 и с транзистором 2Т13. В этом случае в



контрольной точке 2КТ10 имеется отрицательное напряжение, образованное в результате работы детектора с диодом 2Д23. Это напряжение поступает на управляющие сетки пентодов ламп 2Л2, 2Л4 и запирает их. Детектор на диоде 2Д24 при этом не выдает положительного напряжения, которое должно компенсировать образованное отрицательное напряжение. Это происходит из-за отсутствия сигналов опознавания на аноде диода 2Д24, которые не появляются на выходе детектора с диодами 2Д25, 2Д26 и в анодной цепи пентода лампы 2Л3. Этот пентод постоян-

но заперт и должен отпираться импульсами мультивибратора на транзисторах T1, T2 (рис. 33) лишь на время появления сигналов опознавания. Неисправности этого мультивибратора, описанные в § 9, и являются причиной отсутствия цвета. Мультивибратор может не работать и из-за микроскопического выгорания резистивного слоя под подвижным контактом резистора R10 (рис. 33). В этом случае после небольшого поворота оси резистора R10 в ту или иную сторону работоспособность мультивибратора восстанавливается и цвет появляется.

При выходе из строя ультразвуковой линии задержки (2Л32) может наблюдаться не только раскрашивание деталей изображения красного и синего цвета через строку, но и сползание цветных пятен, раскрашивающих детали изображения, на расстояние до половины экрана.

Отсутствие цвета при приеме цветного изображения может наблюдаться из-за неправильной установки частоты гетеродина селектора каналов, неисправностей элементов в цепи регулировки насыщенности, устройства автоматического выключения цвета или усилителей сигналов цветности на транзисторе 2T8 (рис. 13) и микросхемах У1 — У3 (рис. 14). В исправности указанных усилителей можно убедиться, измерив напряжения на выводах транзистора 2T8 (рис. 13) и микросхем У1 — У3 (рис. 14). При правильной работе регулятора насыщенности напряжение, снимаемое с подвижного контакта резистора 7R86 и поступающее через резисторы 2R85 и 2R197 на диодные ограничители (рис. 13) и на выводы 9 микросхемы У6, У7 (рис. 14), должно плавно регулироваться в пределах +(8... 24) В.

Если неисправно устройство автоматического выключения цвета и канал цветности заперт, то при замыкании контрольной точки 2КТ10 на шасси (рис. 13) или контрольных точек КТ14 и КТ16 (рис. 14) между собой при приеме цветного изображения должен появиться цвет. Запирание канала цветности может произойти из-за потери эмиссии, замыканий или обрыва электродов пентодной части лампы 2Л3 (рис. 13), одного из усилителей на микросхемах У1 или У2 (рис. 14), а также из-за неисправностей в дискриминаторе на диодах 2Д25 и 2Д26 или в зарядно-разрядном устройстве на транзисторе 2T13 и диодах 2Д23 и 2Д24 (рис. 13).

Иногда при приеме цветного изображения справа от резких границ его деталей появляются яркие цветные хвосты («факелы»). Причиной их появления могут быть неисправности в контурах коррекции высокочастотных предыскажений 2L3 2C26 (рис. 13), L3C19R44 (рис. 14) и в эмиттерном повторителе на транзисторе 2T7 (рис. 13). Если неисправны контуры 2L32C26 (рис. 13) и L3C19R44 (рис. 14), то при отключении замыкающей перемычки разъема 2Ш2 (рис. 13) и Ш1 (рис. 14) интенсивность цветных хвостов на границах деталей изображения заметно не увеличится. Неисправности в указанных контурах могут возникнуть из-за обрывов катушки 2L3 или конденсаторов C26 (рис. 13), C19 (рис. 14). После ремонта контура 2L32C26 (рис. 13) и L3C18 (рис. 14) могут оказаться расстроенными, что также является причиной появления цветных «факелов». Если факелы имеют синий (или красный) цвет, то их исчезновения можно добиться, понемногу ввертывая (или вывертывая) сердечник катушки 2L3 (L3).

При выходе из строя транзистора 2T7 — пробое эмиттерного перехода (рис. 13), несмотря на резкое падение коэффициента передачи всех цепей на входе канала цветности (перед каскадом на транзисторе 2T8), цветное изображение все-таки принимается. Объясняется это большим запасом амплитуды цветовых поднесущих, претерпевающих в нормальных условиях глубокое ограничение в ограничителях с диодами 2Д10 — 2Д13, 2Д27 — 2Д30.

Из-за пробоя эмиттерного перехода транзистора 2T7 (рис. 13) возникает расстройка контуров 2L32C26, 2L42C28 и 2L52C32, а также увеличивается их полоса пропускания за счет дополнительного шунтирования контура 2L32C26 резисторами 2R60 — 2R62, а также контуров 2L42C28 и 2L52C32 резисторами 2R55, 2R54 и 2R52. В этом случае цветные хвосты на изображении имеют меньшую интенсивность, но на цветных его деталях становятся сильно заметными шумовые помехи в виде хаотических роящихся цветных штрихов и точек.

Если транзистор 2T7 исправен, то напряжения на его электродах не должны существенно отличаться от указанных на схеме. При пробое эмиттерного перехода напряжения на базе и эмиттере этого транзистора оказываются одинаковыми.

Иногда на деталях цветного изображения, окрашенных в яркий красный и синий цвета, заметна строчная структура, а общая цветовая насыщенность уменьшена. При этом детали красного и синего цвета раскрашиваются через строку. Такое явление наблюдается из-за неисправностей усилителя задержанного сигнала в микросхеме У3 (рис. 14) или на транзисторах 2T15 и 2T16 (рис. 13), ультразвуковой линии задержки 2Л32 (Л32), деталей 2R170, 2L13, 2L14 согласующих контуров 2Ф6 и 2Ф7, а также каскада на транзисторе 2T14 (рис. 13) или микросхеме У2 (рис. 14), возбуждающего линию задержки.

Нарушение цветовоспроизведения на цветном изображении при нормальном черно-белом изображении может возникнуть из-за неправильной работы устройства цветовой синхронизации с ключевым усилительным каскадом на пентоде 2Л3 (рис. 13), транзистором T7 и микросхемой У5 (рис. 14), дискриминатором на диодах 2Д25, 2Д26; триггером на транзисторах 2T11 и 2T12 (рис. 13) и на микросхеме 2У4 (рис. 14) с коммутатором на диодах 2Д19 — 2Д22 (рис. 13) и Д10, Д12 — Д14 (рис. 14).

Неисправность дискриминатора на диодах 2Д25 и 2Д26 (рис. 13) может произойти из-за пробоя одного из конденсаторов 2C83, 2C84 или 2C88. При этом на эмиттере транзистора 2T13 и катоде диода 2Д24 появится положительное напряжение, отпирающее канал цветности при любой фазе коммутации триггера на транзисторах 2T11 и 2T12.

Если при приеме цветной испытательной таблицы черно-белые ее детали окрашиваются в пурпурный цвет, а последовательность воспроизведения цветных полос изменяется с желтой, голубой, зеленой, пурпурной, красной и синей на розовую, синюю, сине-пурпурную, темно-зеленую, темно-красную и темно-синюю, то причиной этого является неправильная фаза коммутации триггера на транзисторах 2T11 2T12 (рис. 13) и микросхеме У4 (рис. 14). Это может произойти из-за неисправности диода 2Д18, дискриминатора с диодами 2Д25 и 2Д26, ключевого усилительного каскада на пентоде 2Л3 (рис. 13), а также элементов 2R52, 2C27, 2C28 (рис. 14).

Почти также выглядит цветная испытательная таблица, но с полным отсутствием на ней зеленых полос, если выйдет из строя транзистор 2T11 или 2T12 в триггере (рис. 13) или если триггер с этими транзисторами или на микросхеме У4 (рис. 14) остановится при пропадании управляющих импульсов из-за неисправности деталей 2R108, 2R109, 2Д9, 2C68, 2Д16 и 2Д17 (рис. 13), а также R49, Д7 и C26 (рис. 14).

6. РЕГУЛИРОВКИ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКЕ

Особенностью устройства строчной развертки цветных телевизоров является большая мощность, развиваемая его оконечным каскадом из-за необходимости питания цепи анода цветного кинескопа стабилизированным напряжением 25 кВ. Нестабильность высокого напряжения, вырабатываемого в оконечном каскаде строчной развертки, приводит к изменению чувствительности по отклонению, нарушению сведения лучей и баланса белого. Из-за этого ухудшается четкость и возникает нежелательное подкрашивание монохромных и цветных изображений. По этим причинам методика отыскания неисправностей и регулировки строчной развертки в цветных телевизорах существенно сложнее, чем в черно-белых.

Внешние признаки почти всех возможных неисправностей строчной развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II (рис. 15) и УЛПЦТ-59-II-10/11, УЛПЦТ-61-II, УЛПИЦТ-61-II (рис. 16) всех модификаций можно условно подразделить на три группы. К первой из них следует отнести неисправности, из-за которых отсутствует свечение экрана; ко второй — неисправности, влекущие за собой искажения развертки имеющегося растра, а также дефокусировку, нарушение сведения лучей и баланса белого; и к третьей — неисправности, приводящие к нарушению синхронизации по горизонтали и к искажениям изображения из-за сбоев синхронизации.

Поиск неисправностей первой группы следует начинать с внешнего осмотра деталей узла строчной развертки. В результате осмотра в выключенном телевизоре можно обнаружить сгоревшие резисторы, сплавившуюся и сгоревшую изоляцию деталей и печатной платы, неплотное подключение разъемов или анодных колпачков ламп и кинескопа, а при включенном телевизоре — отсутствие накала, перегрев (покраснение) анодов ламп.

После внешнего осмотра следует измерить напряжения на электродах кинескопа, поступающие из узла строчной развертки. Если на ускоряющих электродах имеются напряжения 250...750 В, то выходной каскад строчной развертки исправен и надо проверить выпрямители, питающие фокусирующий электрод и анод кинескопа 4Д1, 3Д6 и 3Л5 (рис. 15) и Э1 (рис. 16). Напряжения на указанных электродах измеряют киловольтметром со шкалой 30 кВ, в качестве которого можно применить ампервольтомметры АВО-5, М4311 и Ц4341 с пределом измерения 60 мкА и добавочными сопротивлениями на 500 мОм (7×68+22 мОм типа КЭВ). Добавочные сопротивления следует надежно изолировать, надев на них несколько хлорвиниловых трубок разного диаметра. Производя измерения, следует соблюдать меры безопасности, главное требование которых — производить подключения приборов лишь при выключенном телевизоре.

Напряжения на ускоряющих электродах в телевизорах УЛПЦТ-59-10/11/12, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II могут отсутствовать из-за неисправности выпрямителя с диодом Д11 (рис. 16). В этом случае об исправности выходного каскада строчной развертки можно судить, проверив наличие напряжения на конденсаторе С23 (около 900 В). Нужно убедиться, не является ли отсутствие свечения экрана следствием неисправностей яркостного и цветоразностных видеоусилителей блока цветности, при которых между модуляторами и катодами кинескопа могут появиться большие запирающие напряжения. Затем надо проверить наличие напряжений на анодах и экранных сетках ламп 3Л1 (рис. 15) и Л1 (рис. 16), а также напряжений на экранной сетке лампы 3Л3 и на анодах демпферных диодов 3Л4 (рис. 15) и Д4 (рис. 16). Свечение экрана может отсутствовать из-за междувитковых замыканий в высоковольтной обмотке 15—16 трансформатора Тр1. При этом напряжение на выходе выпрямителя с кенотроном Л5 может уменьшиться до 10—15 кВ, а обмотка 15—16 после 20...30 мин работы телевизора перегревается. Перегрев этой обмотки обнаруживается на ощупь после выключения телевизора.

Неисправности в задающем генераторе на лампе 3Л1 или Л1 при исправном оконечном каскаде могут также явиться причиной отсутствия свечения экрана. В исправности задающего генератора можно убедиться, измеряя отрицательное напряжение, образующееся на управляющей сетке лампы 3Л3 (рис. 15) или Л2 (рис. 16) под действием пилообразно-импульсного напряжения, вырабатываемого в задающем генераторе. При этом необходимо нейтрализовать действие устройства защиты этих ламп от перегрузки при неисправностях в оконечном каскаде и срыве колебаний задающего генератора. Для этого надо на время измерения замкнуть точку соединения резисторов 4R6, 4R15 (рис. 15) и R28, R29 (рис. 16) с шасси. Если в этом случае отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы 3Л3 (рис. 15) или Л2 (рис. 16) будет не менее 50...60 В, то задающий генератор исправлен. При исправном задающем генераторе отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы оконечного каскада и при разрыве ее катодной цепи может отсутствовать из-за обрыва или сгорания резисторов 3R24, 4R3, 4R11 — 4R13 (рис. 15) и R39 (рис. 16).

Неисправности второй группы, когда изображение на экране имеет правильную геометрическую форму, но увеличено в размере, дефокусировано и разведено, могут быть обусловлены как неполадками в устройствах стабилизации высокого напряжения и динамического режима оконечного каскада, так и неправильной их регулировкой.

Неисправности в устройствах стабилизации высокого напряжения и динамического режима могут возникнуть из-за выхода из строя триода 3Л6, пробоя конденсаторов 3С6, С19, 3С45, 3С46, 3С48, 4С4 (рис. 15), С22, С28 и С30 (рис. 16), а также из-за обрыва или сгорания резисторов 3R14, R16, 3R19, 3R21, 3R22, 3R59, 3R61, 3R63, 4R16, 4R17, 4R5 (рис. 15), R27—R29, R32, R35, R38 (рис. 16) и варисторов 3R18 и R48 (рис. 15 и 16).

Для правильной регулировки устройств стабилизации следует знать особенности их работы. Так, стабилизирующий триод 3Л6 (рис. 15) работает почти как газовый или кремниевый стабилитрон с той лишь разницей, что стабилизируемое (опорное) напряжение можно изменять, регулируя напряжение на его управляющей сетке. Ток через стабилизирующий триод при установленном стабилизируемом напряжении определяют: внутренние сопротивления триода и выпрямителя с кенотроном 3Л15; напряжение, приложенное к аноду кенотрона.

В системе стабилизации динамического режима оконечного каскада варисторы 3R18 (рис. 15) и R48 (рис. 16) работают выпрямителем импульсного напряжения с большой стабильной отсечкой, определяемой рабочим напряжением варистора, соответствующие им конденсаторы 3С19 и С28 заряжаются вершинами импульсного напряжения, снимаемого с выходного трансформатора и претерпевающими большие относительные изменения при колебаниях выходной мощности оконечного каскада. Образующееся на конденсаторах 3С19 и С28 отрицательное напряжение через резисторы 3R21, 3R22 (рис. 15) и R27 (рис. 16) подается соответственно на управляющие сетки ламп 3Л3 и Л2, что и дает возможность глубоко и эффективно стабилизировать мощность, вырабатываемую оконечными каскадами.

Конденсаторы 4С3 (рис. 15), С24 и С25 (рис. 16) с помощью переключателей 3В2 и В2 можно подключать к разным частям анодной обмотки трансформаторов Тр1 и уменьшать за счет этого импульсное напряжение, развиваемое на обмотках трансформаторов. Однако при этом

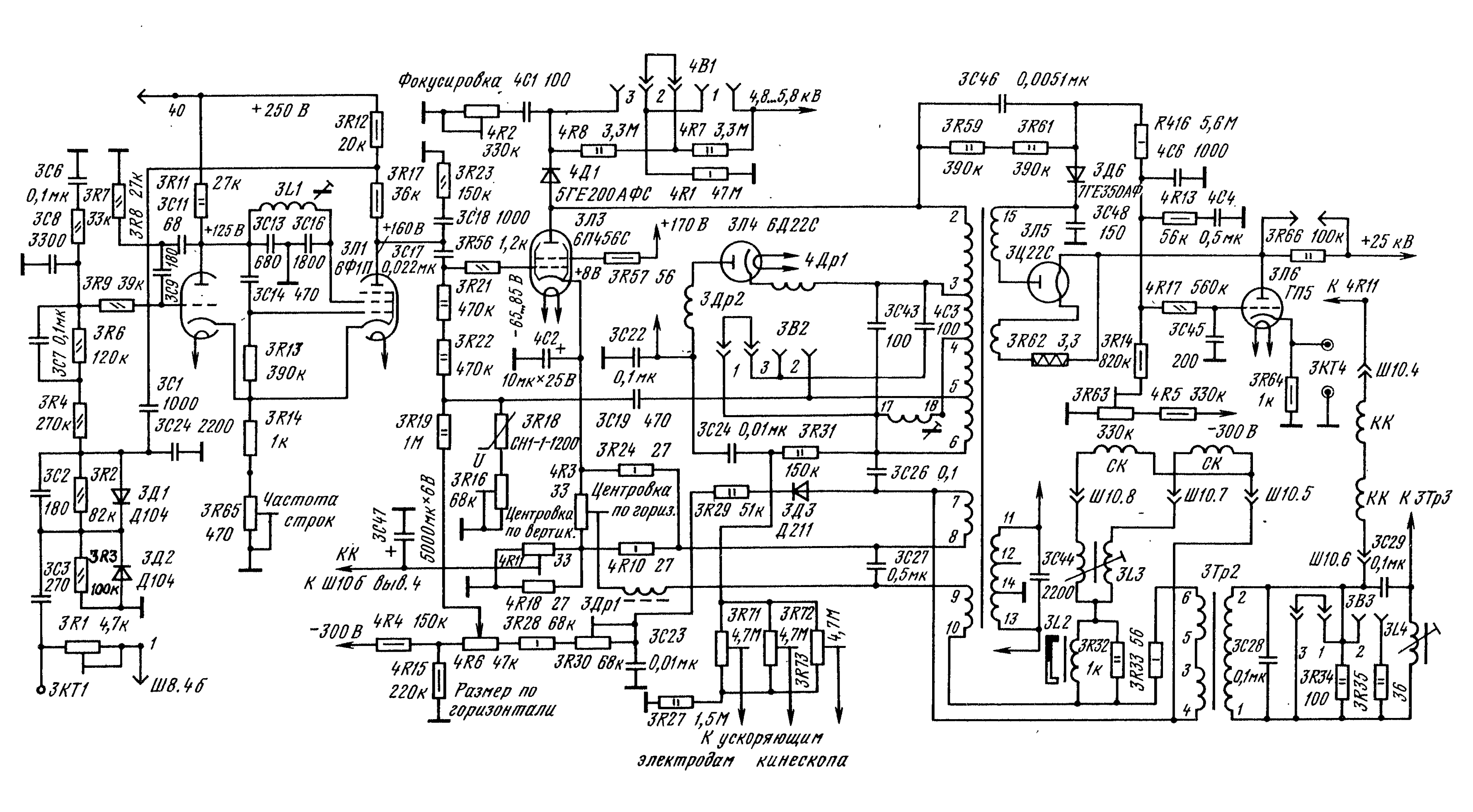


Рис. 15. Схема узла строчной развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II и УЛПИЦТ-59-II

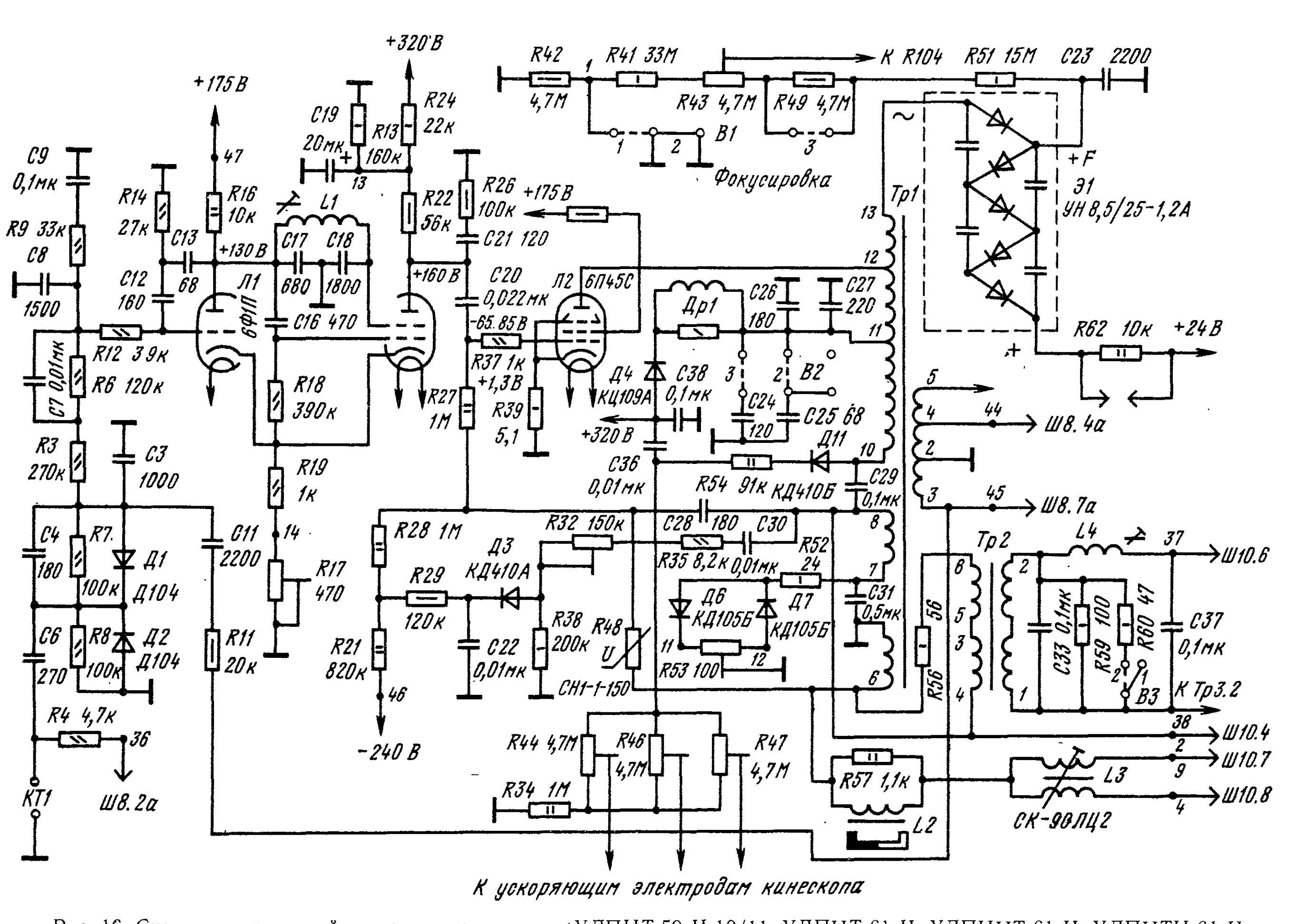


Рис. 16. Схема узла строчной развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II-10/11, УЛПЦТ-61-II, УЛПИЦТ-61-II, УЛПЦТИ-61-II

устройства стабилизации с варисторами 3R18 (рис. 15) и R48 (рис. 16), стремясь поддерживать амплитуду указанного импульсного напряжения неизменной, будут увеличивать мощность, развиваемую оконечными каскадами, и изменять размах пилообразного тока в строчных катушках отклоняющей системы. Таким образом, переключатели В2 выполняют роль ступенчатых регуляторов размера изображения по горизонтали. Переменными резисторами 4R6 (рис. 15) и R32 (рис. 16) устанавливается положение рабочей точки на характеристике варисторов, а подстроечным резистором 3R16 (рис. 15) можно изменять соотношение между импульсным напряжением, приложенным к варистору 3R18 и выделяющимся на обмотках трансформатора 3Тр1. При регулировке всех этих резисторов изменяется мощность, развиваемая оконечными каскадами, и вырабатываемые им импульсные напряжения и отклоняющие токи.

Имея это в виду, регулировку устройства стабилизации высокого напряжения и режима оконечного каскада в телевизорах УЛПЦТ-59-II и УЛПИЦТ-59-II всех марок (рис. 15) лучше вести в такой последовательности. Сначала при погашенных лучах регулировкой переменного резистора 3R63 устанавливают необходимое напряжение на аноде кинескопа в пределах 25...27,5 кВ. Если это напряжение значительно меньше требуемого и не изменяется при регулировке переменного резистора 3R63, то это означает, что триод 3Л6 по анодной цепи закрыт и для его отпирания надо повысить напряжение, приложенное к аноду кенотрона 3Л5. Это можно сделать, увеличив мощность, развиваемую оконечным каскадом, регулируя переменные резисторы 3R16 и 4R6. Затем измеряют падение напряжения на резисторе 3R64 (на контрольной точке КТ4), которое не должно быть больше 1...1,2 В, что соответствует току через стабилизирующий триод 1...1,2 мА. Если этот ток больше или меньше указанного, то регулировкой подстроечного резистора 3R16 изменяют импульсное напряжение, развиваемое на обмотках трансформатора 3Тр1 и приложенное к аноду кенотрона 3Л5. Далее, установив небольшую яркость свечения экрана, надо проверить размер изображения по горизонтали. Если этот размер больше или меньше требуемого (7...7,5 квадратов испытательной таблицы ТИТ-0249), то его корректируют перестановкой переключателя В2 в новое положение. После этого снова измеряют напряжение на аноде кинескопа, а также ток через стабилизирующий триод и повторяют при необходимости перечисленные регулировки.

В телевизорах УЛПЦТ-59-10/11/12, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II всех модификаций (рис. 16) отдельного стабилизатора высокого напряжения нет. Благодаря относительно небольшому внутреннему сопротивлению умножителя напряжения УН 8,5/25-1,2А, устройство стабилизации динамического режима с варистором R48 выполняет роль и стабилизатора высокого напряжения. При этом установка напряжения на аноде кинескопа производится регулировкой подстроечного резистора R32, а размера растра по горизонтали — переключателем В2. Грубая и плавная регулировка фокусирующего напряжения осуществляется переключателем В1 и переменным резистором R43.

После установки высокого напряжения фокусируют зеленый или красный растр без изображения, выключив два из трех лучей тумблерами или октальным переключателем на блоке цветности. Перестановкой переключателей 4В1 (рис. 15, 16) и регулировкой переменного резистора 4R2 (рис. 15), R43 (рис. 16) добиваются того, чтобы строки, образующие растр, были резкими и четко различимыми. Пределы регулирования фокусировки в телевизорах УЛПЦТ-59-II и УЛПИЦТ-59-II всех марок можно расширить, подключив конденсатор 4С1 (рис. 15) к подвижному контакту резистора 4R2 и переключив крайние выводы этого резистора к выводам 7 и 10 трансформатора 3Тр1. Максимального увеличения фокусирующего напряжения можно достичь, переставив замыкающую перемычку переключателя 4В1 в положение 3.

Для регулировки устройства защиты лампы 3Л3 от перегрузок измеряют падение напряжения на резисторе 4R15 (рис. 15). В только что включенном телевизоре, пока катоды ламп не прогрелись, это падение напряжения должно быть около +150 В. После прогрева катодов ламп и при нормальной работе задающего генератора и оконечного каскада регулируют резистор 3R30, добиваясь отсутствия падения напряжения на резисторе 4R15. При этом положительное напряжение на выходе выпрямителя с диодом 3Д3 компенсирует отрицательное напряжение, выделяющееся на резисторе 4R15. При неисправностях в узле строчной развертки указанное положительное напряжение исчезает или уменьшается и отрицательное напряжение, появившееся на резисторе 4R15, поступая на управляющую сетку лампы 3Л3, понижает ее катодный ток до безопасных значений.

Ранее рассказывалось о том, как отрегулировать устройство защиты лампы оконечного каскада генератора строчной развертки 3Т3 (рис. 15) от перегрузок. Правильно отрегулированное устройство защиты понижает катодный ток этой лампы до безопасных значений при неисправностях в узле строчной развертки. Часто по ошибке используют резистор 3R30 в качестве регулятора размера изображения по горизонтали. При этом устройство защиты оказывается отрегулированным неверно. В таких случаях из-за неисправностей в цепях нагрузки оконечного каскада генератора строчной развертки — междувитковых замыканий в выходном трансформаторе и отклоняющей системе, пробое конденсаторов 3С43, 4С3 (рис. 15), С24—С27 (рис. 16) и др.— катодный ток лампы 3Л3 резко возрастает. Это приводит к перегреву и выходу из строя резисторов 4R3, 4R11 (рис. 15), R39 (рис. 16) и пробою конденсатора 4С2 (рис. 15).

При невозможности замены резисторов 4R3 и 4R11 (рис. 15) работоспособность телевизора можно восстановить, временно соединив между собой на печатной плате все три проводника, подключенные к выводам вышедшего из строя резистора.

Одна из неисправностей, которая может привести к перегрузке оконечного каскада,— междувитковое замыкание в строчных катушках отклоняющей системы. При этом размеры растра по горизонтали резко уменьшаются и растр имеет трапециевидную форму. Такую же форму будет иметь растр при обрыве одной строчной или симметрирующей катушки 3L3, L3 (рис. 15 и 16), которая служит для выравнивания ампервитков строчных катушек, устранения трапециевидных искажений растра и улучшения сведения зеленого и красного лучей.

Передвигая сердечники регуляторов линейности 3L2 (рис. 15, 16), можно установить одинаковые размеры квадратов испытательной таблицы в левой и правой частях растра. При обрыве обмотки РЛС сгорает резистор 3R32 (рис. 15) или R57 (рис. 16) и развертка по горизонтали отсутствует.

Для коррекции подушкообразных искажений верхней и нижней кромок растра в цветных телевизорах УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II (рис. 15) и УЛПЦТ-59-II-10/11/12 УЛПЦТ-61-II УЛПИЦТ-61-II (рис. 16) всех модификаций

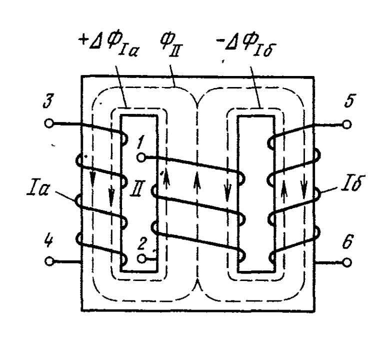


Рис. 17. Работа трансформатора устройства коррекции подушкообразных искажений растра

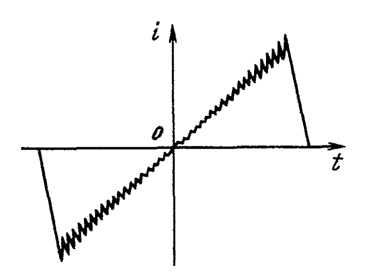


Рис. 18. Формирование токов отклонения по кадру при коррекции подушкообразных искажений растра

имеется устройство с трансформатором Тр2. По обмоткам 6—5 и 3—4, расположенным на крайних кернах Ш-образного ферритового сердечника трансформатора 3Тр2 (Тр2), пропускается ток отклонения строчной частоты. Образованные этими обмотками магнитные потоки в центральном керне сердечника направлены навстречу друг другу и взаимно компенсируются (рис. 17). По обмотке 2—1, расположенной на центральном керне и включенной в цепь кадровых катушек ОС, протекает кадровый отклоняющий ток. Когда этот ток проходит через нулевое значение, потоки в центральном керне полностью компенсируются. В зависимости от знака магнитного поля катушки II из-за нелинейности кривой намагничивания в центральном керне сердечника преобладает магнитный поток, создаваемый катушкой 6—5 или 3—4. В результате изменения суммарного магнитного потока в центральном керне по обмотке 2—1 и кадровым катушкам отклоняющей системы потечет корректирующий ток строчной частоты. Чтобы подушкообразные искажения не увеличивались, а уменьшались, этот ток должен вычитаться из отклоняющего тока в начале пилы и складываться с ним в конце ее (рис. 18). Необходимое направление корректирующего тока обеспечивается благодаря наличию резонансного контура, в который входят: индуктивность обмотки с выводами 2—1, катушки 3L4 (L4) и конденсатор 3С29 (рис. 15) и С37 (рис. 16). Изменяя индуктивность в колебательном контуре 3L4 3С29 (L4С37), можно подобрать нужную фазу корректирующего тока, а переключая резисторы 3R34, 3R35 (R60, R61),— изменить амплитуду этого тока и степень коррекции.

Коррекция подушкообразных искажений боковых кромок растра осуществляется благодаря модуляции строчного отклоняющего тока. Эта модуляция возникает из-за шунтирующего действия обмоток с выводами 3—4 и 6—5, подключенных параллельно строчным катушкам отклоняющей системы ОС-90-ЛЦ2. Под влиянием тока кадровой частоты, текущего по обмотке с выводами 1—2, магнит-

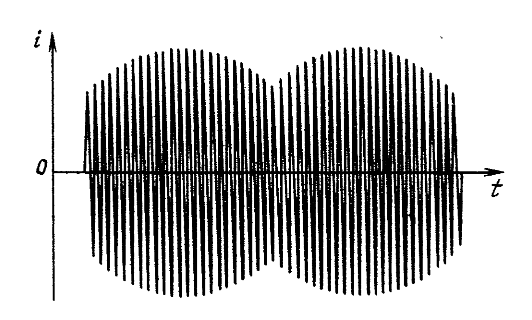


Рис. 19. Формирование токов отклонения по строкам при коррекции подушкообразных искажений растра

ная проницаемость сердечника трансформатора 3Тр2 (Тр2) изменяется. Это приводит к изменению индуктивности обмоток с выводами 6—5 и 3—4 и их шунтирующего действия. В итоге амплитуда тока в строчных катушках ОС изменяется с кадровой частотой (рис. 19).

Из-за неисправности некоторых деталей в устройстве коррекции подушкообразных искажений коррекция ухудшается или совсем отсутствует. Так, из-за обрыва или сгорания токопроводящего слоя резистора 3R33 (рис. 15) и R56 (рис. 16) коррекции не будет и границы растра будут изогнуты к центру экрана. Аналогично изогнутыми оказываются вертикальные и горизонтальные линии на краях испытательных таблиц, воспроизводимых на экране телевизора. То же самое происходит при обрывах в цепи обмоток с выводами 6—5 и 3—4 трансформатора 3Тр2 (рис. 15) и Тр2 (рис. 16).

Из-за обрывов в цепи обмотки с выводами 2—1 этих трансформаторов (переключатели В3 в положениях 1 или 2) размеры растра по вертикали сильно уменьшаются, а из-за обрывов в цепи катушки L4 (рис. 15) или L4 (рис. 16) развертки по вертикали совсем нет. При таких неисправностях в качестве временной меры можно рекомендовать замкнуть выводы неисправной обмотки 1—2, а также катушки L4 (рис. 15) или L4 (рис. 16).

Неисправности третьей группы, приводящие к нарушениям синхронизации по горизонтали и искажениям изображения из-за сбоев синхронизации, могут происходить при выходе из строя деталей в устройствах АПЧиФ 3R1—3R7, 3C1—3C8, 3Д1 и 3Д2 (рис. 15), C3—C11, R3—R11, Д1 и Д2 (рис. 16); при расстройке контура задающего генератора L1, 3C13, 3C16 (рис. 15) и L1C17C18 (см. рис. 16), а также при ухудшении параметров или изоляции нить накала — катод ламп 3Л1 (Л1). Если изображение не синхронизируется и движется по экрану, но его удается на мгновение остановить, регулируя частоту строк переменными резисторами R17 (рис. 16) и 3R65 (рис. 15), то неисправность следует искать в устройстве АПЧиФ. Когда весь экран покрыт полосами выбитого из синхронизации изображения и остановить изображение указанными переменными резисторами не удается, причиной тому может явиться расстройка контура задающего генератора. Настройку контура производят при среднем положении оси переменных резисторов R17 (рис. 16) и 3R65 (рис. 15), соединяя контрольные точки КТ1 с шасси и добиваясь появления незасинхронизированного медленно движущегося изображения.

Если при такой настройке получить медленно движущегося изображения не удается, а левая и правая кромки изображения к тому же имеют извилистые синусоидальные формы, то это происходит из-за ухудшения изоляции нить накала — катод ламп 3Л1 и Л1 и модуляции напряжением накала вырабатываемого задающими генераторами пилообразно-импульсного напряжения.

В телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II задающий генератор строчной развертки выполнен на пентодной части лампы Л1 типа 6Ф1П по схеме генератора синусоидальных колебаний, частота которых определяется параметрами колебательного контура, входящего в состав генератора. Благодаря этому собственная стабильность частоты такого генератора должна быть выше, чем у задающих генераторов, выполненных по схеме мультивибратора или блокинг-генератора. Однако на практике очень часто стабильность частоты строчной развертки у некоторых экземпляров телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II оказывается не лучше, а порой и хуже, чем у черно-белых телевизоров, где в задающих генераторах применяются блокинг-генераторы и мультивибраторы. Происходит это по следующим причинам.

Для возможности АПЧиФ в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II параллельно контуру генератора синусоидальных колебаний включена реактивная лампа (триодная часть Л1), управляемая выходным напряжением фазового генератора на диодах Д1 и Д2 (рис. 16). Промежуток анод — катод реактивной лампы представляет собой реактивное сопротивление емкостного характера с эквивалентной емкостью $C_э = SR_0C_0$, где S — крутизна, а R_0 и C_0 — параметры фазосдвигающей цепи реактивной лампы. Крутизна реактивной лампы может изменяться не только под действием управляющего напряжения АПЧиФ, но и из-за нестабильности напряжения накала и напряжения питания анодной цепи, а также в процессе старения лампы при длительной эксплуатации. Изменение эквивалентной емкости под действием трех последних факторов приводит к нестабильности частоты колебательного контура и задающего генератора. Кроме того, в процессе длительной эксплуатации частота задающего генератора может изменяться из-за ухудшения изоляции катод — нить накала лампы Л1. Из-за увеличения проводимости промежутка катод — нить накала возникает модуляция колебаний, вырабатываемых задающим генератором, напряжением накала с частотой 50 Гц. При этом вертикальные границы растра искривляются и приобретают синусоидальную форму.

Изменение частоты из-за постепенного старения лампы Л1 можно устранять только неоднократной подстройкой сердечника контура задающего генератора в процессе эксплуатации телевизора. Из-за колебаний питающих напряжений в течение просмотра телепередачи приходится пользоваться ручкой подстройки частоты, расположенной на задней стенке телевизора.

При одновременном действии перечисленных факторов частота задающего генератора строчной развертки может измениться на значение, соизмеримое с полосой захвата АПЧиФ, и синхронизация изображения по горизонтали становится неустойчивой. При таких условиях использовать телевизор за зоной уверенного приема, когда сигнал слаб, не представляется возможным.

В кадровой развертке телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II нет радиоламп — она собрана целиком на транзисторах и питается стабилизированным напряжением. Поэтому кадровая развертка не подвержена действию перечисленных дестабилизирующих факторов. Для того чтобы и стабильность частоты строчной развертки телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II также не зависела от этих факторов, необходимо в задающем генераторе этой развертки вместо лампы 6Ф1П применить унифицированный модуль синхронизации и управления строчной разверткой типа М3-1 (AR1) на микросхеме К174АФ1, разработанной для цветных и черно-белых телевизоров. В этом модуле производится ограничение синхроимпульсов и разделение их на строчные и кадровые, генерирование импульсов с частотой строк, синхронизация задающего генератора посредством двухступенчатой схемы АПЧиФ, усиление и формирование прямоугольных импульсов длительностью 5...8 мкс для управления выходными каскадами строчной развертки.

Двухступенчатая схема АПЧиФ с автоматическим переключением фильтра на выходе обладает универсальными

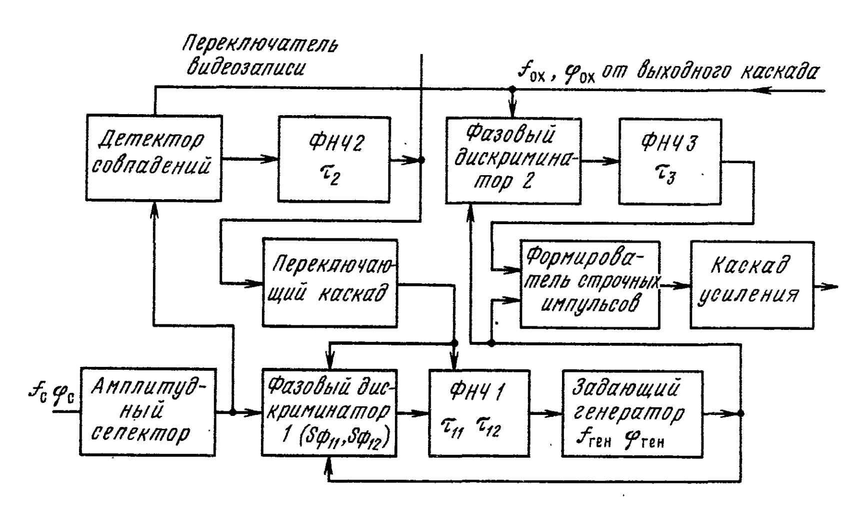


Рис. 20. Функциональная схема двухступенчатой АПЧиФ строчной развертки в микросхеме К174АФ1

свойствами — широкой полосой схватывания и высокой степенью защиты от импульсных помех (рис. 20). В ней синхроимпульсы от амплитудного селектора ($f_c\omega_c$) сравниваются в фазовом дискриминаторе 1 с импульсами задающего генератора ($f_{ген}\omega_{ген}$). Полученное управляющее напряжение через фильтр НЧ1 поступает на задающий генератор для коррекции его частоты и фазы. Крутизна частотной характеристики дискриминатора 1 и постоянная времени фильтра НЧ1 под воздействием переключающего каскада могут поменяться, принимая значения $S\Phi_{11}$, $S\Phi_{12}$ и $\tau_{11}\tau_{12}$.

При отсутствии синхронизации для расширения полосы схватывания нужна большая крутизна $S\Phi_{12}$ и малая постоянная τ_{11} фильтра НЧ1. Как только синхронизация произойдет, крутизна изменяется на меньшую $S\Phi_{11}$, а постоянная времени на большую τ_{12}. Переключение производится автоматически с помощью детектора совпадений, напряжение на выходе которого появляется лишь при совпадении фаз синхроимпульсов и импульсов обратного хода строчной развертки. При этом открываются переключающие устройства в фильтре НЧ1 и фазовом дискриминаторе 1. Для повышения помехоустойчивости открывание осуществляется через фильтр НЧ2 и дополнительный переключающий каскад, представляющий собой пороговое устройство — триггер Шмитта.

Временной интервал между завершением процесса синхронизации и переключением крутизны дискриминатора 1, а также постоянной времени фильтра НЧ1 определяется постоянной времени фильтра НЧ2.

Если телевизор используется для воспроизведения магнитной видеозаписи, то из-за колебаний скорости движения пленки можно ожидать большего отклонения частоты синхроимпульсов. Поэтому устройство переключения необходимо отключить переключателем видеозаписи.

Все устройства, показанные на рис. 20, объединены в одной микросхеме К174АФ1, в которую входят также задающий генератор строчной развертки и формирователь строчных импульсов. Фазовый дискриминатор 2 и фильтр НЧ3 служат для создания опережения строчных импульсов относительно начала обратного хода, которое осуществляется в формирователе с одновременным изменением формы импульсов, управляющих оконечным каскадом, из пилообразной в прямоугольную. Напряжение на выходе фазового дискриминатора 2 зависит от сдвига фаз

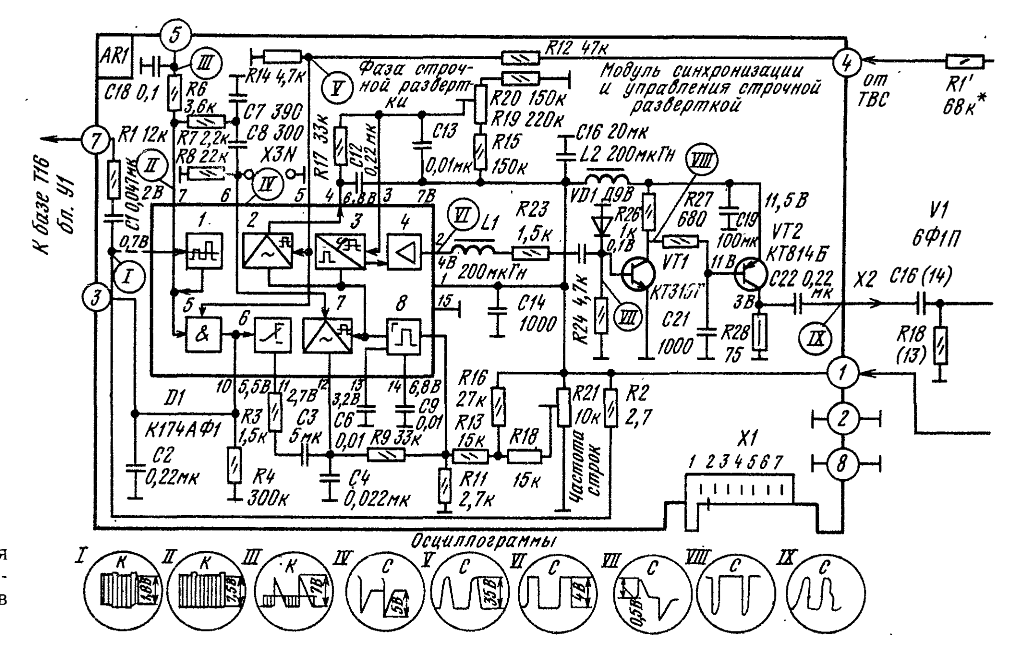


Рис. 21. Включение модуля МЗ-1 (AR-1) в узел строчной развертки телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II

между импульсами задающего генератора и импульсами обратного хода и позволяет устранить фазовые сдвиги, возникающие при изменении нагрузки выходного каскада.

В модуле М3-1 применена микросхема D1 типа К174АФ1, в которой, как отмечалось, содержится двухступенчатая схема АПЧиФ с автоматическим переключением постоянной времени фильтра НЧ. В модуле имеются транзисторы VT1 и VT2, работающие в каскадах формирования и усиления управляющих импульсов (рис. 21). Сформированные в модуле управляющие импульсы необходимо подать на сетку пентодной части лампы V1, используемую в качестве предварительного каскада строчной развертки. Здесь импульсы усиливаются до амплитуды 170... 200 В. На контакт 7 модуля подается смесь синхроимпульсов положительной полярности от амплитудного селектора, имеющегося в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II. После ограничения в основном селекторе 1 (рис. 21) синхроимпульсы выводятся из микросхемы D1 через вывод 7 и разделяются цепями R6, C18 и R7, C7, C8, R8 соответственно на кадровые и срочные. Кадровые синхроимпульсы, образующиеся на контакте 5 модуля, в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II не используются. Строчные синхроимпульсы поступают на фазовый дискриминатор 7 микросхемы D1, на который подаются также импульсы, вырабатываемые задающим генератором строчной развертки 8 и D1 (рис. 21). Частота колебаний этого генератора определяется емкостью конденсатора C9, сопротивлением постоянных резисторов R11, R13, R16, R18 и сопротивлением переменного резистора R21, который позволяет регулировать частоту изменением тока, поступающего на вывод 15 микросхемы D1.

На выходе фазового дискриминатора (вывод 12 D1) образуется импульсный ток, значение и направление которого зависят от разности фаз импульсов задающего генератора 8 и синхроимпульсов. Из этого импульсного тока фильтром НЧ1, состоящим из элементов C4, R9, C3, R3 и внутреннего сопротивления переключающего устройства 6, формируется напряжение, поступающее на вывод 15 микросхемы D1, для коррекции частоты и фазы колебаний задающего генератора 8. На детектор совпадений 5, управляющий переключающим устройством 6, подаются два сигнала: строчные синхроимпульсы с вывода 7 и импульсы обратного хода с делителя R14, R12.

Цепь R4, C2 является фильтром НЧ2 и нагрузкой детектора совпадений. Когда синхронизация осуществляется напряжением, образованным на выходе фильтра НЧ2, устройство 6 переключается и в фильтр НЧ1 включаются элементы C3, R3, увеличивающие его постоянную времени.

Устройство автоматического переключения постоянной времени фильтра НЧ1 можно отключить, замыкая контакт 3 модуля через внешний выключатель на корпус. Это бывает необходимо, когда телевизор используется для воспроизведения магнитной видеозаписи и когда из-за колебаний скорости движения пленки возникают большие отклонения частоты синхроимпульсов. В микросхеме D1 пилообразные импульсы от задающего генератора 8 поступают на пороговое устройство 3 — формирователь строчных импульсов. На выходе устройства 3 формируются прямоугольные импульсы длительностью 20 мкс, срез которых совпадает со срезом импульсов задающего генератора 8, а положение фронта зависит от напряжения, поступающего на вывод 3 микросхемы D1. Это напряжение изменяется вручную — переменным резистором R19 и автоматически — с помощью фазового дискриминатора 2, на который поступают импульсы задающего генератора 8, и через делитель R12, R14 — импульсы обратного хода, сформированные в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II оконечным каскадом строчной развертки на лампе Л2. Из фронта импульса на выходе 2 микросхемы D1 дифференцирующей цепью L1, R23, C17, R24 формируются импульсы длительностью 5...8 мкс. Эти импульсы после усиления транзисторами VT1 и VT2 через соединитель X1 подаются на вход предварительного каскада на пентодной часты лампы V1. Таким образом вручную и автоматически регулируется необходимое фазовое опережение импульсов управляющим оконечным каскадом строчной развертки и устраняется горизонтальный сдвиг изображения на экране при изменении его яркости.

Для питания модуля М3-1(AR-1) на сетевом трансформаторе поверх имеющихся обмоток надо намотать дополнительную обмотку, содержащую 39 витков провода ПЭЛ 0,3, и собрать выпрямитель и стабилизатор на элементах VD1′—VD5′ и VT1′. Удовлетворительную стабильность частоты и необходимую амплитуду выходных импульсов можно получить и при питании модуля напряжения 12 В от стабилизатора выпрямителей, по схеме удвоения на двух диодах VD3′ и VD4′, подключенных к цепи накала через конденсатор C3 (штриховые линии на рис. 21). Модуль и детали дополнительного выпрямителя можно установить на отдельной плате, прикрепленной к шасси блока разверток недалеко от панели лампы 3Л1 (рис. 15) в удобном для этого месте.

В блоке разверток БР-1 (рис. 15) надо отпаять проволочную перемычку, соединяющую линии печатного монтажа, идущие к катушке 3L1 и к аноду триода 3Л1. Низкопотенциальный вывод резистора 3R11 надо припаять непосредственно к выводу экранной сетки 3Л1, выводы конденсатора 3C12 замкнуть, а конденсатор 3C14 подключить к выходу модуля М3-1.

В блоке БР-2 (рис. 16) нужно разрезать линию печатного монтажа у вывода 1 панели Л1, замкнуть выводы катушки L1, соединенные с конденсаторами C17 и C18, и вывод конденсатора C16, отключенный от анода триода Л1, соединить с выходом модуля М3-1.

Более простым способом повышения стабильности частоты задающего генератора строчной развертки в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II является стабилизация тока накала этой лампы с помощью бареттера 0,425 Б5-12, который включается последовательно в цепь накала лампы Л1. Питается эта цепь с бареттором от отдельной дополнительной обмотки, содержащей 35 витков провода ПЭЛ 0,51, намотанной на сетевом трансформаторе поверх имеющихся обмоток. Этой мерой устраняется нестабильность крутизны реактивной лампы из-за колебаний напряжения питающей сети в процессе просмотра телепередачи. Можно вместо установки бареттера питать теле-

+ 175 (170) В
R22 (17)
R3′ 22к
V2 6П45С
12(2)
ТВС
5(11)
C20 (17)
R37(56)
4(12)
C21 (18)
0,1мк
11(5)
2(14)
R26 (23)
3(13)
R2′ 68к
C1′
VT1′ КТ815Б
VD1′-VD4 Д7Г
R2′ 470
C2′ 200мк×25В
VD1′
VD3′
~6,3В
C3
К 7Х15
500мк×10В
VD5′ Д814Д
VD2′
VD4′
К доп. обмотке 5Тр1

визор от стабилизатора сетевого напряжения. При этом стабилизируется и напряжение, питающее анодные цепи лампы Л1, что также повышает стабильность частоты и улучшает работу АПЧиФ задающего генератора строчной развертки.

И стабилизация тока накала с помощью бареттера, и применение стабилизатора сетевого напряжения позволяют устранять в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II нестабильность частоты задающего генератора строчной развертки, возникающую из-за колебаний напряжения питающей сети. Однако этими мерами не удается устранить нестабильность частоты строчной развертки из-за изменения крутизны при старении лампы Л1 и из-за ухудшения изоляции катод — нить накала в этой лампе.

В эксплуатации еще находится много унифицированных цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II, выпущенных несколькими заводами под различными наименованиями, в которых в качестве шунтовых стабилизаторов высокого напряжения используются стабилизирующие триоды ГП-5. Если триод ГП-5 выходит из строя, то напряжение на аноде кинескопа может увеличиться до 28...30 кВ. При этом с поверхности экрана кинескопа возникает рентгеновское излучение, опасное для зрителей. Кроме того, при таких анодных напряжениях в кинескопе могут возникать междуэлектродные пробои, из-за которых ухудшается вакуум и падает сопротивление междуэлектродных изоляторов. Все это резко сокращает долговечность кинескопа. Если при выходе из строя стабилизирующего триода ГП-5 нет возможности сразу установить вместо неисправного новый, то в качестве временной меры можно предложить понизить напряжение на аноде кинескопа до безопасных значений (24...27 кВ) и эксплуатировать телевизор без стабилизирующего триода.

Принцип работы шунтовых стабилизаторов с триодами ГП-5, как уже отмечалось, похож на принцип работы газовых или полупроводниковых стабилитронов. При этом ток нагрузки высоковольтного кенотрона поддерживается на одном и том же уровне, соответствующем максимальному току лучей кинескопа. Из-за изменения освещенности передаваемого изображения суммарный ток лучей кинескопа претерпевает колебания в пределах 0...1 мА. Если не применять стабилизирующий триод, то из-за падения напряжения на относительно большом внутреннем сопротивлении кенотрона напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя может колебаться на 20...25 %. Происходящее при этом изменение чувствительности по отклонению приводит к нарушению сведения лучей и к появлению цветной бахромы и цветных окантовок, особенно заметных на монохромном изображении. Одновременно с этим нарушается как статический, так и динамический баланс белого. В итоге ухудшается четкость и возникает нежелательное подкрашивание монохромных и цветных изображений.

В выпускавшихся в последнее время унифицированных телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11/12 и УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II необходимая стабильность высокого напряжения (10 %) достигнута без применения стабилизирующих триодов, благодаря использованию селенового выпрямителя с меньшим, чем у кенотронов, внутренним сопротивлением. Из-за возрастания суммарного тока лучей кинескопа увеличивается нагрузка на оконечный каскад строчной развертки и импульсные токи и напряжения, развиваемые в обмотках выходного строчного трансформатора, уменьшаются. Имеющееся в телевизорах устройство стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки стремится поддерживать постоянным уровень вырабатываемых токов и напряжений и благодаря этому выступает также и в роли стабилизатора высокого напряжения.

При передаче неярких изображений на аноде стабилизирующего триода бесполезно рассеивается мощность около 20...25 Вт. Из-за высокого ускоряющего напряжения (25 кВ) этот триод является источником нежелательного рентгеновского излучения, для борьбы с которым устанавливают экраны, ухудшающие тепловой режим телевизора. Поэтому при выходе из строя стабилизирующего триода, а также при иных других ремонтных работах в телевизоре имеет смысл внести в узел строчной развертки небольшие изменения и отказаться от дальнейшего использования стабилизирующего триода. Казалось бы, с этой целью в телевизорах УЛПЦТ-59-II и УЛПИЦТ-59-II достаточно заменить высоковольтный кенотрон селеновым или иным другим полупроводниковым выпрямителем. Однако паразитная емкость, подключенная при этом к высоковольтной обмотке выходного трансформатора, сильно расстроит контур в этой обмотке. Известно, что указанный контур должен быть точно настроен на третью гармонику колебаний обратного хода с целью достижения наибольшего напряжения на повышающей обмотке и для уменьшения импульсного напряжения на аноде лампы оконечного каскада строчной развертки.

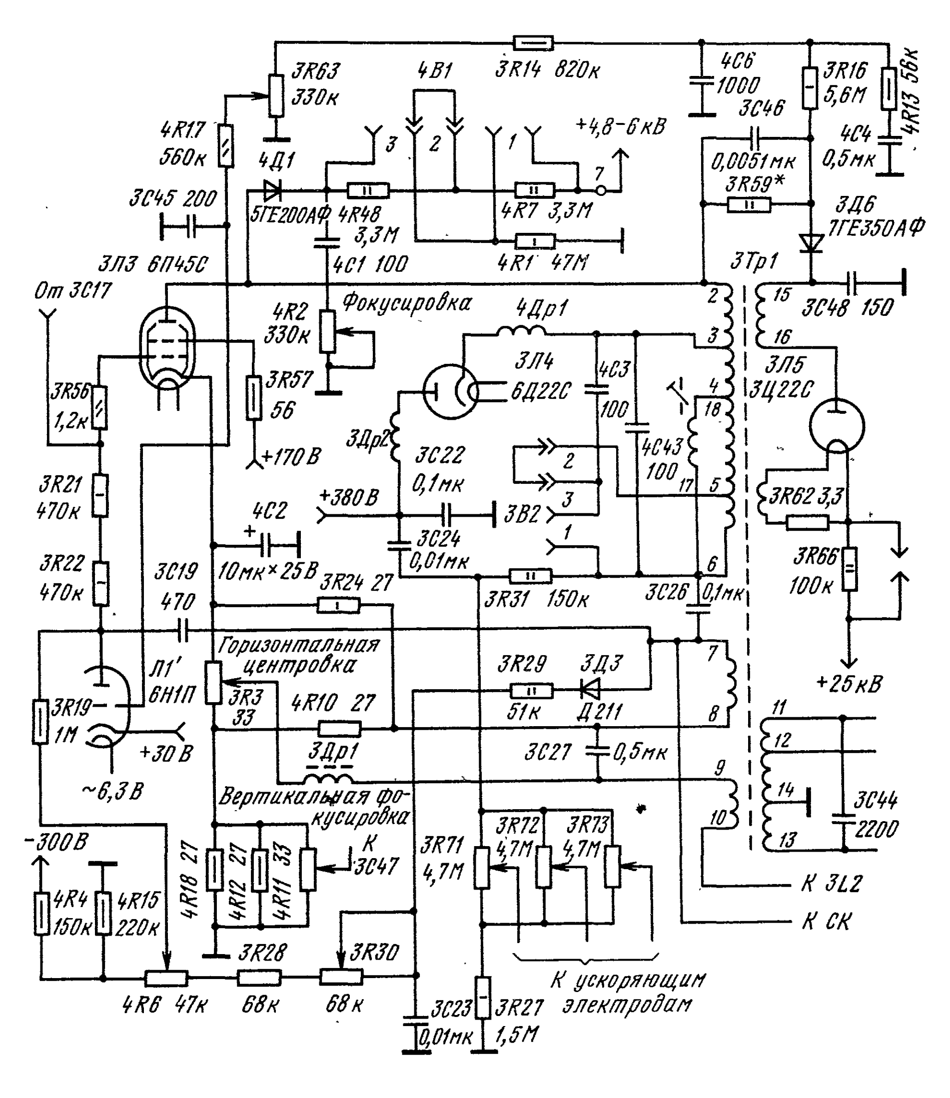
С целью исключения стабилизирующего триода можно также заменить не только кенотрон, но и выходной строчный трансформатор и установить новый типа ТВС-90 ЛЦ, используемый в телевизорах с селеновым выпрямительным блоком УН 8,5/25-1. Однако такая реконструкция довольно сложна и требует значительных затрат.

Можно исключить стабилизирующий триод, не производя замены выходного строчного трансформатора и высоковольтного кенотрона, и достичь практически идеальной стабильности высокого напряжения. Это удается сделать, применив в устройстве стабилизации динамического режима оконечного каскада вместо двухэлектродного нелинейного элемента (варистора) — трехэлектродный (триод) и подав на его управляющий электрод напряжение, несущее информацию об изменении токов лучей кинескопа. Как и варистор, триод по анодной цепи будет работать выпрямителем импульсов напряжения обратного хода с большой отсечкой. Значение и стабильность начальной отсечки по анодной цепи триода зависят от опорного напряжения в его сеточной цепи.

Такое устройство при отсутствии токов лучей будет, как обычно, стабилизировать динамический режим оконечного каскада, а при увеличении указанных токов будет изменять этот режим с целью выработки на обмотках выходного трансформатора избыточного напряжения, компенсирующего падение напряжения на внутреннем сопротивлении кенотрона. При этом из-за изменения амплитуды вырабатываемых оконечным каскадом отклоняющих токов несколько изменяется размер изображения по горизонтали. Однако эти небольшие изменения размера происходят лишь при смене передаваемых сцен или при изменении их освещенности и поэтому в динамике, присущей таким изображениям, изменения размера почти не заметны. В то же время благодаря применению такого устройства глубокие изменения тока лучей совсем не влияют на их сведение и на баланс белого.

При исключении из узла строчной развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II и УЛПИЦТ-59-II стабилизирующего триода ГП-5 (рис. 22) вместо удаленного варистора 3R18 необходимо включить один триод Л1′ лампы 6Н1П и подать на его управляющую сетку напряжение, ранее подававшееся на сетку триода ГП-5. Панель лампы 6Н1П можно установить вместо панели лампы ГП-5. Из-за включения вместо варистора триода Л1′ коэффициент усиления цепи обратной связи устройства стабилизации динамического режима резко возрастает. Поэтому надо уменьшить сопротивление резисторов 3R59 и 3R61, на которых выделяется напряжение, пропорциональное току лучей кинескопа, и уменьшить импульсное напряжение, подаваемое на анод триода Л1′,— переключить конденсатор 3С19 с 5 на 7 вывод трансформатора 3Тр1. При большом внутреннем сопротивлении кенотрона 3Л5, находившегося в длительной эксплуатации, вместо двух указанных резисторов надо оставить один (3R59). При включении нового кенотрона, внутреннее сопротивление

Рис. 22. Схема узла строчной развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II и УЛПИЦТ-59-II без стабилизатора высокого напряжения ГП-5



которого меньше, сопротивление резистора 3R59 надо уменьшить до 300 кОм. На катод триода в качестве опорного напряжения надо подать стабилизированное напряжение +30 В, имеющееся в телевизоре. С этим стабилизированным опорным напряжением в устройстве сравниваются часть напряжения, снимаемого с резистора 3R59, и часть напряжения вольтдобавки, образующегося на конденсаторе 3С26. При этом колебания питающей сети не влияют на мощность, вырабатываемую оконечным каскадом.

На сетку триода Л1′ необходимо подать регулирующее напряжение с гораздо меньшим размахом, чем на сетку лампы ГП-5. Поэтому переменный резистор 3R63, с которого снимается регулирующее напряжение, и фильтр 4R17, 3С45 надо включить по-новому, как показано на рис. 22. При таком включении резистора 3R63 изменения положения его движка мало влияют на постоянную времени регулирования, определяемую фильтром 4R163C64R134C4, в котором используются имеющиеся в телевизоре элементы. С помощью переменного резистора 3R63 и переключателя 3В2 устанавливают необходимое напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя с кенотроном 3Л5 при требуемом размере изображения по горизонтали. Подбирая сопротивление резистора 3R59, можно достичь полной компенсации падения напряжения на внутреннем сопротивлении кенотрона. При малом сопротивлении этого резистора компенсация будет неполной, а при большом сопротивлении возникает перекомпенсация — при увеличении тока лучей напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя растет. Переменные резисторы 4R6 и 3R30 используют в дальнейшем лишь для установки запирающего отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы 3Л3 при отключенной лампе задающего генератора 3Л1.

Удовлетворительная стабильность высокого напряжения (10 %) достигнута в телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11—12, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II без применения стабилизирующего триода ГП-5 благодаря использованию селенового выпрямительного блока УН 8,5/25-1,2А с меньшим, чем у кенотронов, внутренним сопротивлением. Блок УН 8,5/25-1,2А является выпрямителем с утроением напряжения и это дает возможность уменьшить число витков в повышающей обмотке, увеличить надежность и упростить конструкцию выходного трансформатора строчной развертки. Напряжение на фокусирующий электрод кинескопа снимается с первой секции утроителя напряжения, что позволяет сохранять фокусировку хорошей благодаря одновременным и пропорциональным изменениям фокусирующего и ускоряющего напряжений.

Из-за имеющегося разброса параметров селеновых выпрямителей стабильность высокого напряжения может иногда быть хуже 10 %, а при имеющемся разбросе

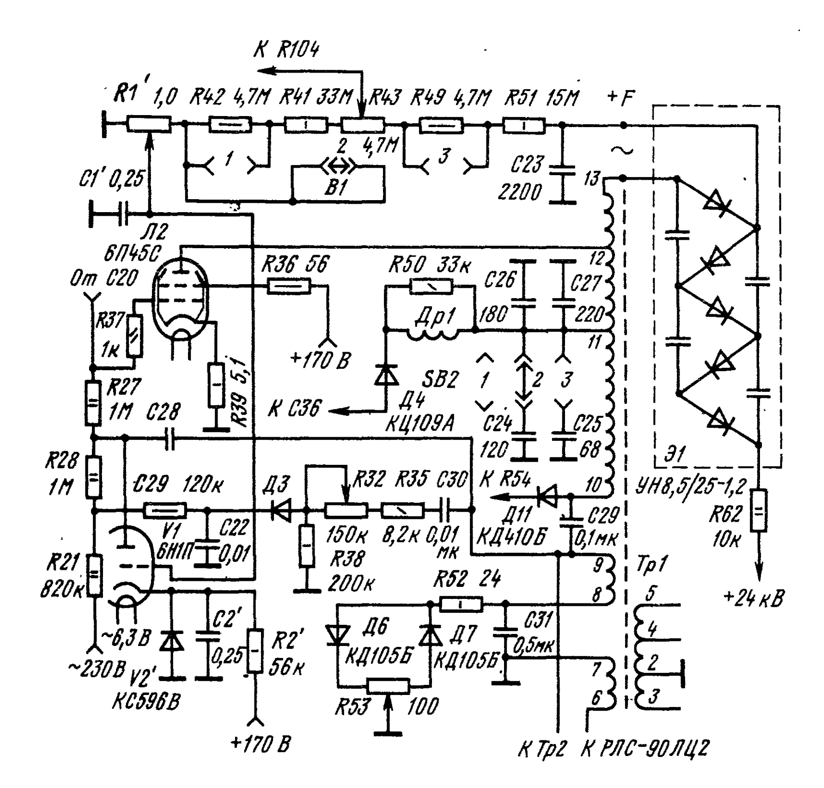


Рис. 23. Схема узла строчной развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II-10/11, УЛПЦТ-61-II, УЛПИЦТ-61-II и УЛПИТИ-61-II с повышенной стабильностью источника напряжения 25 кВ

параметров у некоторых кинескопов даже при стабильности 10 % часто наблюдается довольно заметное ухудшение сведения лучей и нарушение баланса белого. При достигнутом в телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II упрощении схемы не удается использовать некоторые экземпляры блоков УН 8,5/25-1,2А и отдельные экземпляры кинескопов. Если же немного усложнить оконечный каскад строчной развертки и применить устройство стабилизации высокого напряжения, то в выпрямителе можно использовать блоки УН 8,5/25-1,2А с любыми параметрами и, что самое главное, некоторые кинескопы, считающиеся для серийных телевизоров УЛПЦТ-59-II-10/11, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II некондиционными.

Усложнение оконечного каскада строчной развертки, которое необходимо проделать для стабилизации высокого напряжения, незначительно и сводится к замене варистора R48 вакуумным триодом V1 (рис. 23). Этот триод по анодной цепи также является выпрямителем импульсов напряжения обратного хода и вполне заменяет варистор в устройстве стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки. С целью стабилизации на сетку триода подается часть напряжения, вырабатываемого блоком УН 8,5/25-1,2А. При этом режим оконечного каскада изменяется так, чтобы компенсировать колебания высокого напряжения, возникающие как из-за изменения токов лучей кинескопа, так и по иной другой причине (при старении выпрямителя, утечке напряжения по стеклу кинескопа при эксплуатации телевизора в запыленных помещениях или с повышенной влажностью и т. п.).

Для того чтобы работа устройства стабилизации не зависела от изменения напряжения питающей сети, на катод триода V1 следует подать стабилизированное опорное напряжение со стабилитрона VD1. Напряжение на сетку триода V1 снимается с переменного резистора R1', включенного в цепь делителя напряжения фокусировки. Необходимое напряжение на аноде кинескопа и требуемый размер растра устанавливаются подбором напряжения на сетке триода с помощью переменного резистора R1' и переключением конденсаторов С24 и С25 с помощью переключателя SB2.

Такое устройство стабилизации стремится компенсировать падение напряжения на селеновых выпрямителях блока УН 8,5/25-1,2А за счет увеличения мощности, развиваемой оконечным каскадом строчной развертки. При этом из-за колебаний тока лучей кинескопа несколько изменяется размер изображения по горизонтали. Однако эти изменения происходят при смене сюжета или освещенности передаваемого изображения, и динамика, присущая подобным изображениям, делает такие изменения незаметными. Зато изменения напряжения на аноде кинескопа в зависимости от суммарного тока его лучей, например в телевизоре УЛПЦТ-59-II-10/11, до введения стабилизации этого напряжения и после существенно отличаются. Напряжение на аноде кинескопа при колебаниях тока лучей 0...1 мА до введения стабилизации изменяется на 3 кВ (24...27 кВ). После замены варистора R48 лампой V1 аналогичные колебания тока лучей приводят к изменению напряжения на аноде кинескопа менее чем на 1 кВ.

Вместо стабилитрона VD1 типа 5С596В в этом устройстве можно применить стабилитроны КС620А, Д817Г или варисторы СН1-1-1-100, СН1-1-1-120.

Ранее описывались неисправности отдельных узлов и деталей блоков строчной развертки цветных телевизоров. Но нередко бывает и так, что выход из строя детали в одном узле телевизора влечет за собой выход из строя другого его узла или блока. Примером тому может служить выход из строя умножителя напряжения из-за утечки или пробоев в цепи варисторного или резистивного делителя напряжения фокусировки, а также из-за утечек или пробоев в панели или пластмассовом цоколе кинескопа.

Напряжение около 25 кВ, необходимое для питания цепи анода цветных масочных трехлучевых кинескопов в цветных телевизорах, получают путем выпрямления импульсного напряжения, развиваемого на обмотках транс-

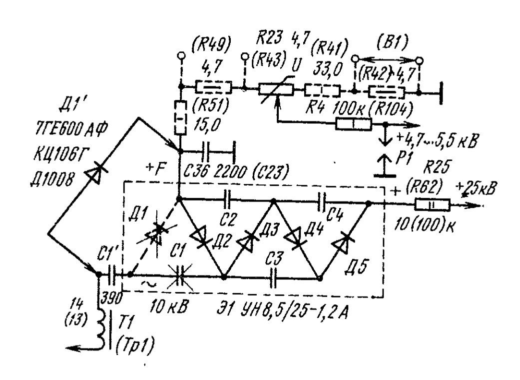


Рис. 24. Включение отремонтированного умножителя напряжения УН 8,5/24-1,2А

форматора выходного каскада строчной развертки. Для этой цели широко используют выпрямители по схеме умножения напряжения. Умножитель напряжения УН 8,5/25-1,2А применяется в цветных телевизорах многих типов — УЛПЦТ-59/61-II-10/11, УЛПЦТ-59/61-II-12, УЛПЦТ-59/61-II-13, выпускавшихся и выпускаемых несколькими радиозаводами под различными наименованиями. Умножитель представляет собой выпрямительный блок по схеме утроения напряжения из пяти селеновых высоковольтных столбиков и четырех высоковольтных конденсаторов, залитых эпоксидной смолой. При такой герметичной конструкции устраняется возможность возникновения коронных разрядов, а также попадания пыли и влаги на элементы умножителя.

На рис. 24 сплошными линиями показаны элементы схемы телевизоров, в которых применяется блок разверток Бр-3 с варисторным делителем напряжения фокусировки, а в скобках штриховыми линиями показаны элементы схемы телевизоров, где применяется блок разверток Бр-2 с резистивным делителем напряжения фокусировки. С конденсатора С23, образующего вместе с выпрямительным столбиком Д1 первую секцию умножителя, через резистивный или варисторный делитель с переменным резистором R43 снимается напряжение для питания фокусирующих электродов кинескопа. Благодаря этому сохраняется пропорциональное и одновременное изменение напряжений на фокусирующих электродах и на аноде кинескопа, что позволяет получать хорошую фокусировку лучей при значительных колебаниях питающих напряжений.

Несмотря на то, что эпоксидная смола, которой залиты элементы блока, обладает значительной теплоемкостью и осуществляет отвод тепла с выпрямительных столбиков, их температурный режим оказывается неодинаковым. Наиболее невыгодным этот режим оказывается у выпрямительного столбика Д1, через который течет не только ток анода кинескопа, протекающий через остальные столбики, но и ток резистивного или варисторного делителя в цепи фокусирующих электродов. Из-за этого выпрямительный столбик Д1 оказывается нагретым больше, чем остальные столбики, и, не имея запаса по температурному режиму, выходит из строя, если возникают любые даже небольшие перегрузки. При образовании утечек короны или пробоев в резистивном или варисторном делителе в цепи фокусирующих электродов, а также при утечках или пробоях в пластмассовом цоколе или в плате панели кинескопа около вывода фокусирующего электрода ток через выпрямительный столбик Д1 умножителя увеличивается. В результате возникает перегрев и тепловой пробой селеновых шайб столбика. Это приводит к перегрузке оконечного каскада строчной развертки и даже к перегреву анода лампы или пробою переходов транзисторов или тиристоров в оконечном каскаде.

После пробоя выпрямительного столбика Д1 умножитель напряжения оказывается неработоспособным и подлежит замене. Обнаружить неисправность Д1 можно визуально, заметив вспучивание или прогорание пластмассы поблизости от винта крепления блока. При отсутствии видимых признаков неисправности проверить столбик Д1 отключенного блока можно с помощью авометра, установленного на измерение напряжений 200...300 В, подсоединив его через столбик Д1 к источнику напряжения 150...380 В во включенном телевизоре. Для проверки столбика Д1 необходимо воспользоваться выводами ~ и +F, имеющимися на корпусе умножителя. Показания вольтметра при прямом и обратном включении исправного столбика в процессе такой проверки должны быть существенно различными. Если столбик пробит, то как при прямом, так и при обратном его включении показания вольтметра будут одинаково высокими.

Если проверка показала, что столбик Д1 в первой секции в умножителе пробит, то можно не заменять умножитель, а отремонтировать его. Для ремонта такого умножителя необходимо сверлом диаметром 6...6,5 мм высверлить пробитый столбик так, как показано на рис. 25. Высверлить пробитый столбик необходимо так, чтобы остались нетронутыми слои пластмассы, в которые залиты второй выпрямительный столбик Д2 и высоковольтные конденсаторы С1 и С2. Глубина погружения сверла при этом должна быть такой, чтобы высверленными оказались лишь шайбы столбика Д1 и не образовались сквозные отверстия, и остался нетронутым слой пластмассы, находившейся под столбиком. При всех этих условиях удается сохранить герметичность остальных элементов умножителя. После сверления напильником или надфилем надо загладить образовавшиеся острые края пластмассы и промыть образовавшуюся полость бензином или денатурированным спиртом.

Вместо удаленного выпрямительного столбика Д1 к первой секции умножителя между выводами ~ и +F необходимо подключить новый выпрямительный столбик Д1' типа 7ГЕ350АФ, КЦ106Г или Д1008. Так как новый выпрямительный столбик будет находиться вне блока умножителя, то его тепловой режим будет облегчен и надежность работы умножителя после этого повысится. Как показывает практика, большинство умножителей УН 8,5/25-1,2А заменяются именно из-за пробоя столбика Д1 в первой секции. Имея это в виду, промышленности следует рекомендовать выпускать умножители напряжения с размещением выпрямительного столбика первой секции вне блока. Это даст возможность не только повысить надеж-

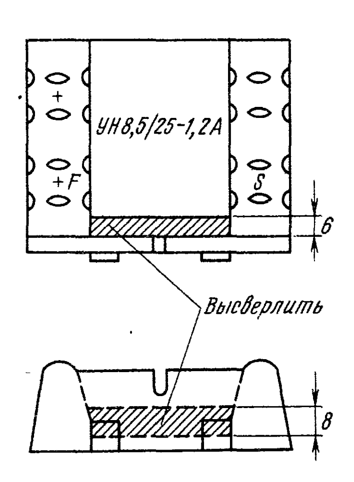


Рис. 25. Удаление пробитого столбика из умножителя УН 8,5/25-1,2А

ность выпрямителя, но и позволит легко и просто ремонтировать умножители и не выбрасывать их бо́льшую исправную часть.

В телевизорах с блоком разверток БР-2 (рис. 16) иногда происходит пробой или утечка в пластмассовой опорной стойке, к монтажному лепестку которой припаяны выводы резисторов R51 и R49, а также пробой или утечка в пластинах из изоляционного материала, на которых установлены резисторы R41—R43 и переключатель В1. Кроме этого, иногда подгорает резистивный слой или оказывается пробой между выводами переменного резистора фокусировки R43. В телевизорах с блоком разверток БР-3 может прогорать переменный варистор фокусировки или может оказаться пробитой изоляция вокруг его оси. Иногда пробивается изоляция разрядника Р1 в цепи фокусирующего электрода. При пробоях изображение может совсем отсутствовать, а при наличии утечек или короны — оказывается плохо сфокусированным и подрагивает. Пробой можно обнаружить по запаху горелой пластмассы, который исходит из пробитых деталей, а корону или утечки — визуально, осматривая в темноте перечисленные детали во включенном телевизоре.

Для предотвращения пробоев и устранения утечек и короны необходимо удалить пыль с перечисленных деталей и с платы панели кинескопа. Пыль надо смести жесткой волосяной кисточкой, а загрязненные детали промыть бензином или денатурированным спиртом. Необходимо помнить, что появление утечек и короны может повлечь за собой пробой изоляции и даже может привести к возгоранию соответствующих деталей и всего телевизора. Поэтому все детали со следами пробоев необходимо заменить.

При пробое пластмассы панель кинескопа около гнезда фокусирующего электрода эту панель также необходимо заменить новой. При отсутствии нового переменного варистора в телевизорах с блоком разверток БР-3 цепь фокусировки можно изменить и выполнить так, как показано на рис. 24 штриховыми линиями.

В телевизорах УЛПЦТ-59-II различных модификаций в оконечных каскадах строчной развертки применен выходной трансформатор 3Тр1 типа ТВС-90ЛЦ2 с повышающей обмоткой, рассчитанной на получение импульсного напряжения, превышающего 25 кВ. Аноды цветных кинескопов 59ЛК3Ц питаются выпрямленным напряжением 24...25 кВ. При отсутствии токов лучей кинескопа избыток напряжения гасится на внутреннем сопротивлении высоковольтного кенотрона 3Ц22С, благодаря протеканию через него тока шунтового стабилизатора на триоде ГП-5. Если токи лучей кинескопа увеличиваются, то ток через шунтовой стабилизатор уменьшается так, чтобы суммарный ток через высоковольтный кенотрон и падение напряжения на нем были неизменными. Этим и достигается постоянство выпрямленного напряжения при колебаниях токов лучей кинескопа. Как уже отмечалось, при воспроизведении неярких изображений на аноде стабилизирующего триода бесполезно рассеивается значительная мощность. Из-за большого анодного напряжения этот триод является источником нежелательного рентгеновского излучения, для борьбы с которым установлены защитные экраны, ухудшающие тепловой режим всего телевизора и выходного трансформатора ТВС. Тепловой режим ТВС оказывается тяжелым также из-за протекания через его повышающую обмотку максимального тока высоковольтного кенотрона.

В силу этих причин наиболее частой неисправностью трансформатора 3Тр1 является перегрев и пробой повышающей обмотки. Обнаружить такую неисправность можно наощупь — выключив телевизор, работавший 15...20 мин и дотронувшись пальцами до галеты повышающей обмотки. Температура неисправной повышающей обмотки столь высока, что удержать на ней палец невозможно. Если для замены трансформатора 3Тр1 с такой неисправностью нового трансформатора нет, то можно использовать старый трансформатор 3Тр1, удалив с него галету неисправной повышающей обмотки вместе с обмоткой связи и провод обмотки накала высоковольтного кенотрона. Напряжение 24...27 кВ, необходимое для питания анода кинескопа, можно получить, подключив к анодной обмотке ТВС умножитель напряжения УН 8,5/25-1,2А (рис. 26) и добавив к нему умножительную секцию с выпрямительными столбиками 7ГЕ350АФ-С (3Д6) и 5ГЕ200АФ-С (4Д1), имеющимися в телевизоре.

Импульсное напряжение на анодной обмотке трансформатора 3Тр1 достигает значений +6,5...7 кВ. Поэтому такой умножитель по схеме учетверения обеспечивает напряжение, требуемого для питания анода кинескопа. Благодаря наличию в умножителе выводов ~ и +F, дополнительную умножительную секцию удается подключить на входе умножителя, где напряжения не превышают значений +6,5...7 кВ. При этом облегчаются требования к монтажу дополнительной секции. Последующие секции, на которых развиваются напряжения до 24...27 кВ, заключены в умножителе УН 8,5/25-1,2А, который залит эпоксидной смолой, обеспечивающей необходимую изоляцию этих секций и исключающей возможность возникновения коронных разрядов и пробоев. С первой секции такого умножителя можно снять напряжение в цепь делителя напряжения питания фокусирующих электродов кинескопа. Поэтому в первой секции надо использовать более мощный столбик 7ГЕ350АФ-С. Напряжения, до которых заряжаются конденсаторы С1 и С2, приблизительно равны и при таком включении обратное напряжение на столбике 5ГЕ200 оказывается почти в 2 раза меньше, чем на столбике 7ГЕ350АФ-С. В дополнительных секциях умножителя можно применить конденсаторы С1—С3 емкостью 390... 510 пФ на рабочее напряжение не менее 10 кВ типа ПОВ, КОБ, КВИ или К15-4.

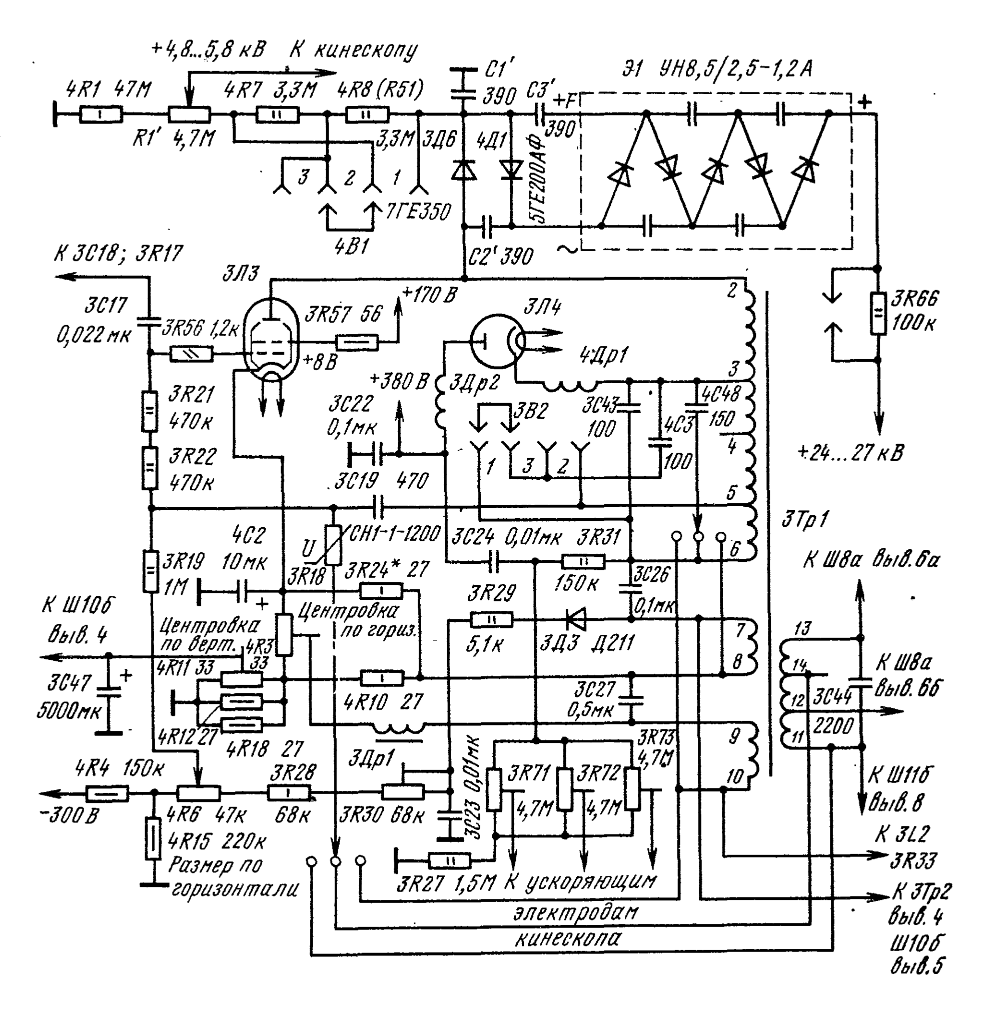
После замены высоковольтного кенотрона умножителем напряжения следует удалить панель кенотрона, изоляционный чехол которого покрыт пылью и часто пробивается. Благодаря тому, что умножитель на селеновых столбиках обладает меньшим, чем кенотрон, внутренним сопротивлением, становится ненужным шунтовой стабилизатор напряжения. При этом без шунтового стабилизатора колебания выпрямленного напряжения при максимальных изменениях токов лучей не превышают 10...12 % установленного значения, что дает возможность сохранить хорошее сведение лучей и удовлетворительный баланс белого.

После замены высоковольтного кенотрона умножителем напряжения следует настроить трансформатор 3Тр1 на необходимую длительность обратного хода строчной развертки. При настройке надо добиться требуемого размера растра по горизонтали при напряжении на аноде кинескопа 24...25 кВ. Это необходимо сделать, так как после удаления повышающей обмотки изменяется индуктивность и общая емкость оставшихся на трансформаторе обмоток. Кроме того, надо изменить режим лампы оконечного каскада строчной развертки так, чтобы она развивала меньшую мощность и лишняя мощность не расходовалась на шунтовом стабилизаторе, а также на внутреннем сопротивлении и в цепи накала высоковольтного кенотрона.

Благодаря замене высоковольтного кенотрона умножителем напряжения и исключения шунтового стабилизатора значительно облегчается тепловой режим трансформатора 3Тр1, сетевого трансформатора и всего телевизора. В итоге удлиняется срок службы и повышается надежность работы каждого из этих трансформаторов и ряда других узлов и деталей телевизора. Продление жизни выходного трансформатора строчной развертки становится актуальным ввиду того, что из-за своей неперспективности устаревший трансформатор ТВС-90-ЛЦ2 оказывается порой дефицитным. Так как исходное напряжение, умножаемое в секциях умножителя (6,5...7 кВ), существенно ниже, чем номинальное напряжение для блока УН 8,5/25-1,2А, то повышается также надежность и удлиняется срок службы и этого блока.

Для того чтобы удалить с сердечника галету повышаю-

Рис. 26. Схема узла строчной развертки телевизора УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II с выходным строчным трансформатором ТВС-90-ЛЦ-2 без повышающей обмотки



щей обмотки, находящуюся под ней обмотку связи и провод обмотки накала кенотрона, необходимо отпаять все провода, подключенные к трансформатору 3Тр1. Затем снять его с шасси и отвинтить две гайки скобы стягивающей половинки ферритового сердечника. После этого ножовочным полотном в месте приклейки нужно отпилить галету повышающей обмотки от эпоксидной заливки анодной обмотки. Делать это надо осторожно с тем, чтобы не расколоть заливку и не повредить анодную обмотку. Надо стараться отпиливать ее так, чтобы часть изоляции галеты повышающей обмотки осталась приклеенной к изоляции анодной обмотки. Затем надо в обратном порядке собрать трансформатор, установить его на шасси на прежнее место и припаять к его выводам отключенные провода. Катушку с подстрочным сердечником, подключенную к выводу 4 анодной обмотки и к обмотке связи, нужно исключить. Селеновый столбик 5ГЕ200АФ надо установить на место столбика 7ГЕ350АФ, а столбик 7ГЕ350АФ — на место 5ГЕ200АФ. Конденсатор 4С1 надо удалить, а на место переменного резистора регулятора фокусировки 4R2 установить новый переменный резистор R1′ сопротивлением 4,7...3,3 мОм и включить его, как показано на рис. 26. На ось этого переменного резистора следует надеть ручку или трубочку из изоляционного материала с тем, чтобы при регулировке не было электрического контакта между рукой и осью.

Конденсатор 3С48 подключается к выводу 3 и к выводам 6, 8 или 10 для настройки анодной обмотки трансформатора 3Тр1 на необходимую длительность обратного хода строчной развертки. Подстроечный резистор 3R16 удаляется, а освободившийся вывод варистора 3R18 с помощью дополнительного проводника подключается к выводам 10, 14 или 11 для того, чтобы получить необходимое импульсное напряжение на анодной обмотке ТВС при значительном разбросе крутизны ламп 3Л3 после длительной эксплуатации. Выпрямитель импульсного напряжения на варисторе 3R18 работает со стабильной отсечкой, равной его рабочему напряжению. Полученное на выходе этого выпрямителя напряжение управляет крутизной лампы 3Л3. В результате импульсное напряжение на той части витков анодной обмотки трансформатора 3Тр1, к которой подключен варистор 3R18, поддерживается приблизительно равным его стабильному рабочему напряжению. В итоге импульсные напряжения на всех обмотках ТВС стабилизируются. Умножитель напряжения устанавливается в отсеке, где находились панель и кенотрон 3Ц22С. Соединения выводов ~ и +F умножителя УН8,5/25-1,2А со столбиками 4Д1, 3Д6, с конденсаторами С1—С3 и соединения нового переменного резистора 4R2 (R1′) с переключателем 4В1 и с резистором 4R1 надо выполнить проводниками с повышенной изоляцией.

При настройке нужно контролировать напряжение на выходе умножителя. Для этого необходим киловольтметр со шкалой 30 кВ. В качестве такого киловольтметра, как уже говорилось, можно применить авометр с пределом измерения 60 мкА с гирляндой добавочных резисторов общим сопротивлением 500 мОм на общую мощность рассеяния не менее 2 Вт. Гирлянду резисторов нужно заключить в толстостенную трубку из изоляцион-

ного материала. Число резисторов в гирлянде зависит от допустимого для каждого резистора напряжения.

Перед первым включением конденсатор 3С48 подключают к выводу 8 трансформатора 3Тр1 и варистор 3R18 — к выводу 14. Движки переменного и подстроечного резисторов 4R6 и 3R30 устанавливают в среднее положение. Включив телевизор и погасив лучи кинескопа регулятором яркости, нужно измерить напряжение на выходе умножителя. Переключая варистор 3R18 с вывода 14 на выводы 10 или 11, добиваются того, чтобы напряжение на выходе умножителя было в пределах 24...27 кВ. Переключения следует делать только в выключенном телевизоре. Затем при средней яркости свечения экрана контролируют размер изображения по горизонтали, если он мал, то конденсатор 3С48 переключают с вывода 8 трансформатора 3Тр1 на вывод 6, а если размер велик, то — на вывод 10. При подключении конденсаторов 3С48 и 4С3 к большей части витков анодной обмотки трансформатора 3Тр1 длительность обратного хода строчной развертки увеличивается, а длительность прямого хода уменьшается. При этом изображение занимает бо́льшую часть прямого хода строки и размер его по горизонтали увеличивается.

Плавную регулировку размера производят переменным резистором 4R6. При увеличении размера с помощью переменного резистора 4R6 будет увеличиваться напряжение и на выходе умножителя напряжения. Если оно превысит значение 27 кВ, при котором начинает возникать нежелательное рентгеновское излучение с поверхности экрана кинескопа, то нужно переключить варистор 3R18 на вывод 14 или 10 трансформатора 3Тр1 и, вращая ручку переменного резистора 4R6, понизить высокое напряжение до 27...24 кВ. Затем вновь, подбирая точку подключения конденсаторов 3С48 и 4С3 (переключателем 4В2), добиваются необходимого размера изображения. После этого проверяют работу устройства защиты лампы 3Л3 от перегрузок. С этой целью измеряют падение напряжения на резисторе 4R15. Перемещением движка подстроечного резистора 3R30 добиваются, чтобы падения напряжения на резисторе 4R15 не было. Возникшие при этом изменения высокого напряжения и размера растра по горизонтали компенсируют переменным резистором 4R6.

В телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II всех модификаций в блоке строчной развертки вместо вышедшего из строя трансформатора ТВС-90ЛЦ-5 можно применить трансформатор ТВС-90ЛЦ-2 с удаленной неисправной повышающей обмоткой. При этом вместо выводов 2—8, 10—12 трансформатора ТВС-90ЛЦ-5 включают соответственно выводы 14, 13, 12, 11, 10, 8, 7, 6, 3 и 2 трансформатора ТВС-90ЛЦ-2, вывод 9 которого соединяют с выводом 14. Кроме этого, так же, как и в схеме на рис. 24, включаются дополнительные выпрямительные столбики 7ГЕ350АФ-С (3Д6), 5ГЕ200АФ-С (4Д1) и конденсаторы С1′—С3′. Сопротивление резистора R51 в делителе фокусировки указанных телевизоров уменьшается до 4,7 мОм, и этот резистор подключается к конденсатору С1′ (рис. 26).

7. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В КАДРОВОЙ РАЗВЕРТКЕ

Внешние признаки неисправностей кадровой развертки мало отличаются от тех, которые возникают в черно-белых телевизорах, но причин, порождающих их в цветных телевизорах, гораздо больше. Объясняется это рядом схемных отличий кадровой развертки цветных телевизоров — способом центровки изображения по вертикали, наличием устройств коррекции подушкообразных искажений и динамического сведения, подключенных к оконечным каскадам, а также большей мощностью развиваемой этими каскадами и потребляемой от источников питания.

Внешние признаки наиболее характерных неисправностей можно разделить на четыре группы.

1. Отсутствие развертки — на экране вместо растра узкая горизонтальная полоса.

2. Ненормальный (уменьшенный или увеличенный) размер изображения по вертикали.

3. Ухудшение линейности изображения по вертикали.

4. Нарушение синхронизации изображения по кадрам.

Методика отыскания и устранения неисправностей дается на примере телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II (рис. 27), УЛПЦТ-59-II-10/11, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II (рис. 28).

При отсутствии развертки изображения по вертикали сначала следует установить, смещается ли видимая на экране горизонтальная полоса с помощью регулятора вертикальной центровки изображения. Если эта полоса не смещается, то возможны следующие неисправности: обрывы в кадровых отклоняющих катушках, в первичной обмотке трансформатора Тр3, в цепи обмотки 1—2 трансформатора Тр2 и в катушке L4 цепи коррекции подушкообразных искажений, обрыв вывода коллектора транзистора оконечного каскада Т5 (рис. 28) и Т4 (рис. 27) или отсутствие напряжения на выходе стабилизированного источника, питающего узел кадровой развертки.

Если регулятором центровки горизонтальную полосу удается смещать по вертикали, то развертка по вертикали может отсутствовать из-за пробоя транзисторов (Т5 (рис. 28), Т4 (рис. 27) оконечного каскада или замыкания их радиаторов на шасси, а также из-за неисправностей в задающем и промежуточном каскадах узла кадровой развертки. Подключая ампервольтомметр, настроенный на измерение постоянных напряжений, через пробник, представляющий собой пиковый детектор (рис. 29), к различным точкам схемы, следует убедиться в наличии там переменных напряжений (показаны на осциллограммах в принципиальной схеме, прилагаемой к телевизору). Таким образом можно отыскать неработающий каскад. Неисправность в таком каскаде обычно удается найти, измерив ампервольтомметром постоянные напряжения, показанные на принципиальной схеме в различных ее точках.

Неисправный полупроводниковый диод или транзистор можно обнаружить, измерив в выключенном телевизоре ампервольтомметром сопротивления переходов анод-катода, база-коллектор и база-эмиттер. Эти сопротивления при прямом и обратном включении ампервольтомметра у исправных телевизоров и диодов должны быть резко различными. Если сопротивления переходов в прямом и обратном направлениях одинаково низки или одинаково высоки, то между электродами перехода диода или транзистора либо пробой, либо обрыв. Кроме того, необходимо проверить сопротивление между эмиттером и коллектором транзисторов. Оно должно быть большим при любом включении авометра.

В некоторых моделях телевизоров УЛПЦТ-61-II между базой и эмиттером, а также коллектором и эмиттером транзистора Т4 включены диоды типа Д20 (штрихи на рис. 28). Из-за пробоя этих диодов развертка по вертикали будет отсутствовать. При измерении ампервольтоммегром сопротивления переходов транзистора Т4 и включенных параллельно ему диодов один из выводов этих диодов следует отпаять.

Исправность резисторов можно проверить, измеряя их сопротивление ампервольтомметром. Таким же способом удается обнаружить пробитые конденсаторы. Конденсаторы с оборванными электродами можно обнаружить, подключая

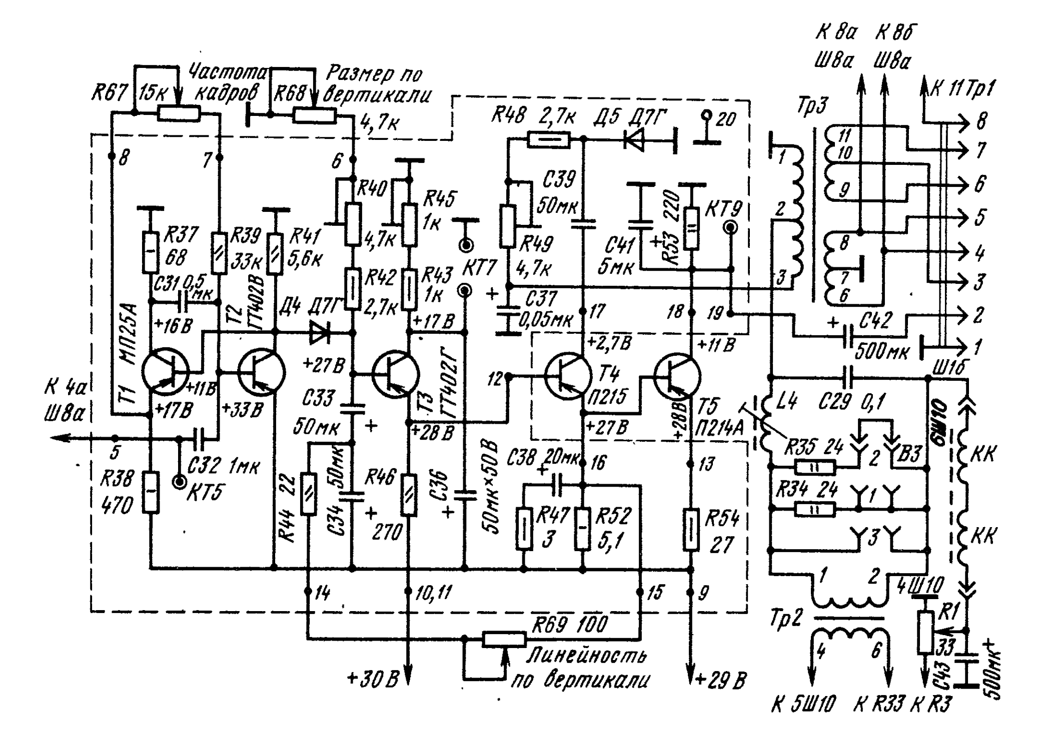


Рис. 27. Схема узла кадровой развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II

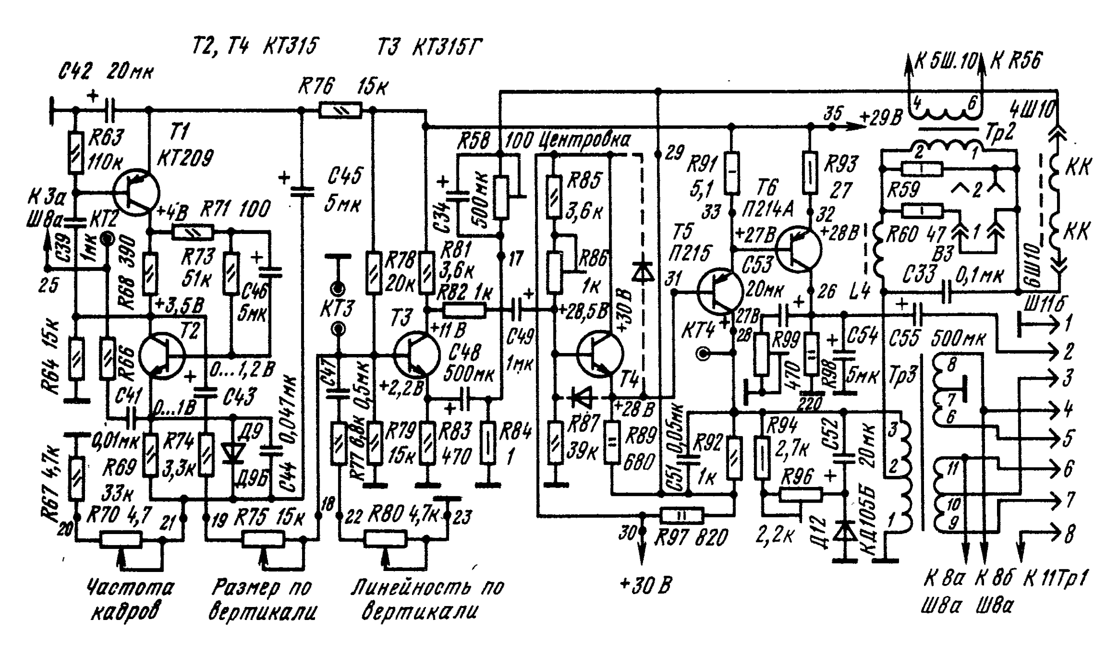


Рис. 28. Схема узла кадровой развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II-10/11, УЛПЦТ-61-II, УЛПИЦТ-61-II и УЛПЦТИ-61-II

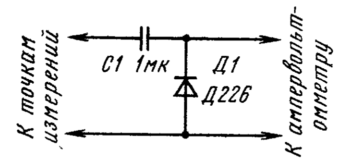


Рис. 29. Схема пробника к авометру

параллельно им исправные с близкой емкостью и наблюдая за изменениями кадровой разверки на экране включенного телевизора.

Размер изображения по вертикали может оказаться недостаточным из-за пониженного против нормы напряжения стабилизированного источника питания кадровой развертки или из-за неисправностей в устройстве динамического сведения, подключенном к оконечному каскаду этой развертки. Во втором случае при отключении частей

разъема Ш11 (рис. 27 и 28) размер изображения по вертикали резко увеличивается. То же самое наблюдается и при наличии коротких замыканий в штепсельной части разъема Ш11. Размер изображения по вертикали может оказаться очень малым из-за обрывов выводов и потери емкости конденсаторов С34 (рис. 27), С47 (рис. 28) или обрыва резистора R84 (рис. 28). В последнем случае центровка изображения по вертикали не работает.

Чрезмерно большим размер изображения по вертикали может стать из-за увеличенного против нормы напряжения стабилизированного источника питания, обрывов выводов или потери емкости конденсатором С48 (рис. 28) или из-за выхода из строя резистора R44 или R69 (рис. 27) в цепи отрицательной обратной связи. При неисправности перечисленных деталей возникает, кроме того, и заметная нелинейность изображения по вертикали.

Нелинейность изображения, при которой растр сжат снизу, может появиться из-за перегрева корпуса транзистора оконечного каскада Т5 (рис. 26) или Т4 (рис. 27) при плохом его механическом контакте с радиатором, а также из-за междувитковых замыканий в выходном трансформаторе Тр3. То же самое с одновременным уменьшением размера изображения по вертикали наблюдается при обрыве обмотки 1—2 трансформатора Тр2. Это происходит из-за включения в этом случае в цепь кадровых отклоняющих катушек резисторов R34, R35 (рис. 27) и R59, R60 (рис. 28) и изменения характера нагрузки оконечного каскада с транзистором Т4 (рис. 27) и Т5 (рис. 28). Ухудшение линейности изображения по вертикали при сжатии или растягивании растра может возникнуть из-за плохого качества (наличия утечки или уменьшения емкости) конденсаторов С34, С48 (рис. 28) и С33, С34 (рис. 27).

Нарушения синхронизации кадровой развертки, выражающиеся в том, что кадры изображения «бегут» или медленно перемещаются по экрану сверху вниз или снизу вверх, могут возникать либо из-за отсутствия или уменьшения амплитуды кадровых синхроимпульсов, либо из-за большого ухода частоты задающего генератора кадровой развертки. Если вращением ручки «частота кадров» удается только на мгновение остановить или изменить направление «бега» кадров по экрану, то нарушение синхронизации произошло из-за отсутствия или уменьшения амплитуды кадровых синхроимпульсов. При этом неисправность необходимо искать в селекторе синхроимпульсов, в интегрирующем фильтре или эмиттерном повторителе кадровых синхроимпульсов в блоке УПЧИ радиоканала. Если же вращением ручки «Частота кадров» остановить или изменить направление перемещения кадров не удается, то это указывает на большой уход частоты задающего генератора кадровой развертки.

Частота колебаний задающего генератора в телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II всех модификаций (рис. 28) определяется не только емкостью конденсаторов С39, С46 и сопротивлением резисторов R67, R70, R76, R71, но и внутренним сопротивлением транзисторов Т1 и Т2, которое зависит от режима и протекающего через них тока. Транзисторы Т1 и Т2 включены последовательно, и ток через них определяется сопротивлением резисторов R70 и R67, включенных в эмиттерную цепь транзистора Т2. Поэтому при большом уходе частоты задающего генератора необходимо в первую очередь убедиться в исправности всех перечисленных деталей. Лишь после этого можно варьировать сопротивлением резистора R67 с тем, чтобы кадры изображения останавливались при среднем положении ручки переменного резистора R70. Через подвижной контакт резистора R70 протекают токи транзисторов Т1 и Т2. Поэтому при возникновении различных неисправностей в задающем генераторе (пробой одного из транзисторов, конденсатора С46 и др.), ток через подвижный контакт резистора R70 может превысить допустимое значение и часть токопроводящего слоя этого резистора может прогореть. После этого регулировка частоты кадров ручкой «частота кадров» будет происходить не плавно и может возникнуть сильный уход частоты задающего генератора.

В телевизорах УЛПЦТ-59-II и УЛПИЦТ-59-II (рис. 27) частота задающего генератора кадровой развертки определяется емкостью конденсатора С31 и скоростью зарядки и разрядки его через резисторы R37, R67, R39 и переходы транзисторов Т1 и Т2. При сильном уходе частоты задающего генератора надо сначала убедиться в исправности и правильности параметров перечисленных деталей и только после этого можно изменить сопротивление резистора R39 для того, чтобы требуемая частота кадров достигалась при среднем положении подвижного контакта переменного резистора R67.

Из-за разброса параметров транзисторов Т1 и Т2 или других элементов диапазон регулировки частоты кадров с помощью переменных резисторов R70 (рис. 28) и R67 (рис. 27) может сдвигаться так, что при пропадании синхроимпульсов остановить и изменить направление движения кадров по экрану не удается, а при наличии синхроимпульсов кадры могут синхронизироваться. В таких случаях причину неисправности удается обнаружить, замыкая на короткое время на шасси контрольную точку КТ2 (рис. 28) и КТ5 (рис. 27). Если при этом кадры станут «бежать» или перемещаться по экрану еще быстрее, то синхронизация нарушена не из-за отсутствия импульсов синхронизации.

Если же скорость перемещения кадров при такой проверке остается неизменной, то можно сделать вывод, что в цепи с указанными контрольными точками синхроимпульсы не поступают и неисправность следует искать в интегрирующем фильтре или эмиттерном повторителе кадровых синхроимпульсов в блоке радиоканала.

Нарушение синхронизации кадровой развертки, как показывает практика, происходит и по причинам, не связанным с неисправностями в самом узле кадровой развертки. Так, например, значительный уход частоты задающего генератора может произойти из-за пониженного или повышенного против нормы напряжения стабилизированного источника питания.

Непрерывное дрожание или подергивания кадра по вертикали происходит обычно из-за неправильной установки порога АРУ и чрезмерно большого размаха сигнала, усиливаемого в УПЧИ. При этом большие амплитуды этого сигнала, представляющие собой кадровые и строчные синхроимпульсы, оказываются «подрезанными» за счет ограничения в последних каскадах УПЧИ. Благодаря использованию инерционных элементов строчная синхронизация при этом не нарушается. В то же время кадровая синхронизация, не обладающая столь большой относительной инерционностью, осуществляется как от бланкирующих, так и от «подрезанных» синхронизирующих импульсов, что и вызывает дрожание изображения по вертикали.

Дергание кадра по вертикали с периодом 1 раз в несколько секунд может наблюдаться из-за ухудшения фильтрации напряжения, вырабатываемого в стабилизированном источнике питания. При этом по изображению по вертикали иногда медленно движется довольно заметная широкая светлая или темная горизонтальная полоса, образующаяся за счет модуляции видеосигнала в видеоусилителе переменной составляющей плохо отфильтрованного напряжения питания. Для устранения такой неисправности необходимо проверить качество оксидных конденсаторов в стабилизированном источнике питания, а также надежность контакта их корпусов с контактными шайбами и с шасси. Ненадежность этого контакта, возникающая из-за слабой затяжки гаек крепления оксидных конденсаторов, может привести к тому, что неисправность существует непостоянно и проявляется порой лишь спустя некоторое время после включения телевизора. При этом после одной лишь затяжки гаек крепления контакт может оказаться ненадежным и неисправность не устранится. Происходит это потому, что из-за ненадежного контакта при бросках тока во время включения телевизора на контактных поверхностях образуется окалина. Для улучшения контакта перед затяжкой гаек крепления эту окалину надо счистить наждачной шкуркой или напильником.

8. РЕГУЛИРОВКИ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В СИСТЕМЕ ДИНАМИЧЕСКОГО СВЕДЕНИЯ ЛУЧЕЙ КИНЕСКОПА

В цветных телевизорах три луча цветного кинескопа, сведеннные в центре полями магнитов статического сведения, разводятся при отклонении к краям экрана. Происходит это из-за невозможности абсолютно точной установки электронных прожекторов при изготовлении кинескопа и из-за относительно плоской и несферической поверхности экрана. Для устранения разведения лучей на краях экрана в цветных телевизорах имеется система динамического сведения экрана, состоящая из регулятора с электромагнитами, устройства сведения и магнита «синего».

Динамическое сведение для коррекции несовмещения лучей при их отклонении от центра к краям экрана осуществляется магнитными полями, изменяющимися с частотой строк и кадров. Необходимые магнитные поля создаются в регуляторе тремя электромагнитами с двумя обмотками на каждом, питаемыми параболическими токами строчной и кадровой частоты. В устройстве сведения, где эти токи формируются, регулируется их амплитуда и форма.

На рис. 30 приведена схема системы с устройством сведения БС-1, с помощью которого формируются и регулируются токи сведения в телевизорах УЛПЦТ-59-II, УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПЦТ-61-II, УЛПИЦТ-61-II. Схема устройства сведения БС-2, применяемого в некоторых моделях телевизоров УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II, отличается от приведенной только наличием резистора R19 и диода Д5 (показаны на схеме штриховыми линиями). Расположение входящих в устройство органов регулировки на плате сведения и очередность оперирования ими показаны на рис. 31.

Оценку качества сведения лучей и его регулировку производят после прогрева телевизора в течение 20 мин по изображению на экране сетчатого поля или испытательных таблиц (УЭИТ или ТИТ-0249), выключив цвет тумблером, расположенным на задней стенке телевизора. При этом необходимо помнить, что параллельное и одинаковое смещение линий сетчатого поля или таблицы в одном цвете относительно линий в других цветах свидетельствует о нарушении статического сведения. Нарушение же динамического сведения выражается в изгибе линий сетчатого поля или таблицы, сформированных одним лучом относительно линий, сформированных двумя другими лучами.

В углах экрана наблюдается наибольшее разведение лучей, которое не устраняется регулировками и зависит лишь от параметров отклоняющей системы. Наибольшее допустимое разведение лучей на расстоянии 25 мм от краев экрана не должно превышать 3,5 мм.

Качество динамического сведения в некоторой степени зависит от правильности регулировок чистоты цвета, статического сведения, размера, линейности и центровки изображения и очень сильно от стабильности высокого напряжения, питающего анод кинескопа. Поэтому перед регулировкой динамического сведения необходимо установить правильный размер, центровку и линейность изображения, убедиться в необходимом значении и стабильности высокого напряжения и правильности статического сведения линий изображения в центре экрана.

Возникающие в процессе эксплуатации из-за старения деталей разведения лучей нужно стараться устранять только теми органами регулировки, которые связаны

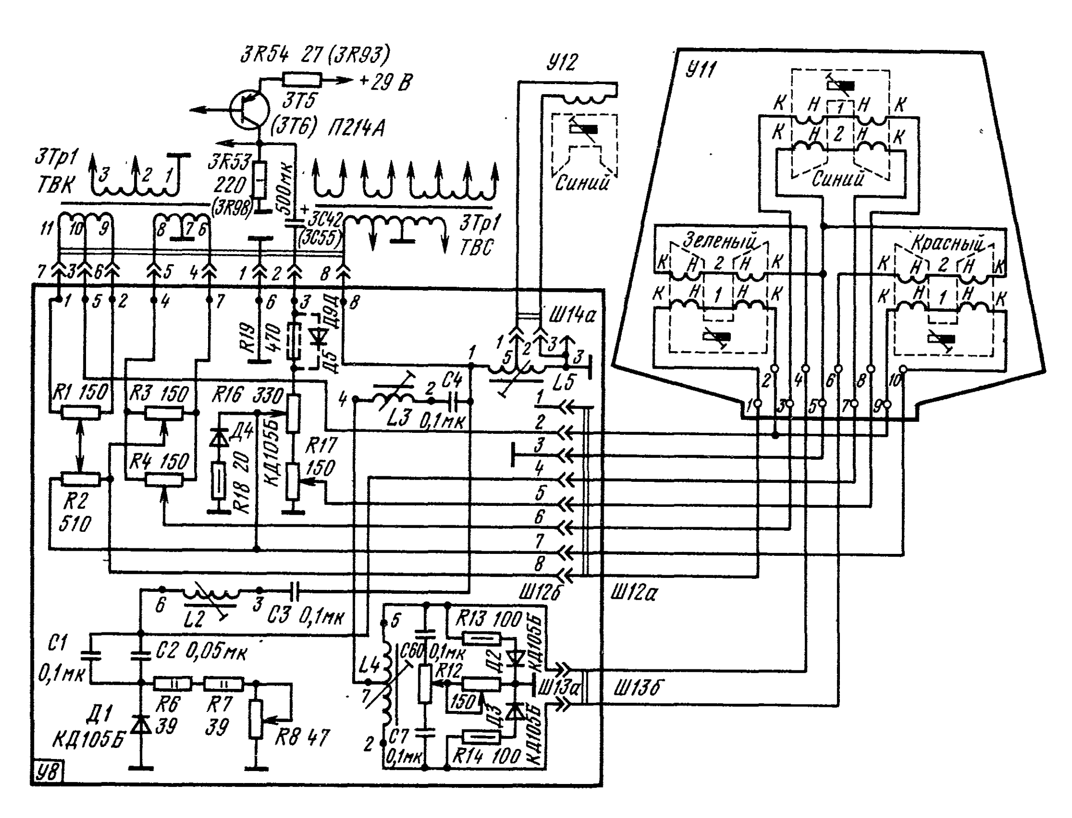


Рис. 30. Схема устройства динамического сведения лучей цветного кинескопа телевизоров серий УЛПЦТ, УЛПИЦТ и УЛПЦТИ

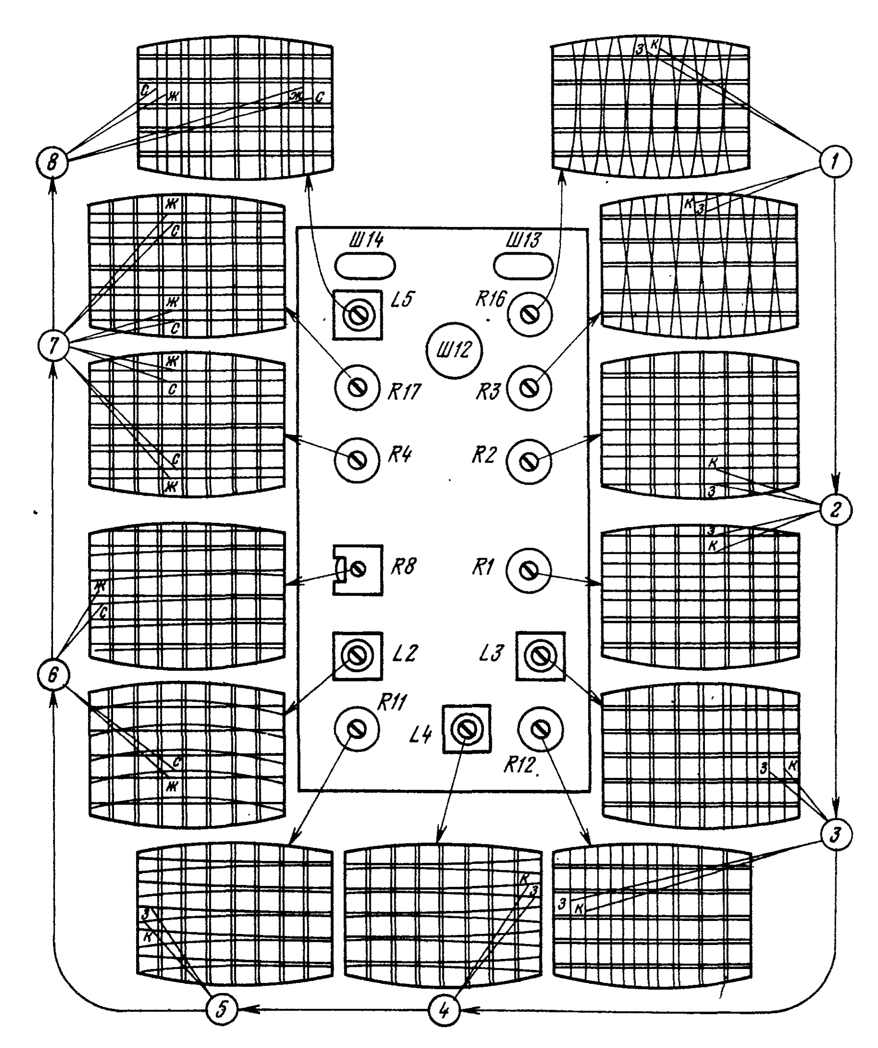


Рис. 31. Нарушения динамического сведения лучей цветных кинескопов и регулировки динамического сведения в телевизорах серий УЛПЦТ, УЛПИЦТ и УЛПЦТИ

с появившимся нарушением. Это обусловлено большим числом органов регулировки, а также взаимным их влиянием друг на друга.

При определении характера разведения лучей и при устранении разведения следует придерживаться последовательности (1—8), отмеченной на рис. 31. Однако это не означает, что надо произвести все регулировки с 1 по 8. Поочереди, начиная с регулировки 1 и сверяя характер разведения лучей, изображенный на схеме рис. 31, с разведением, наблюдаемым на экране, следует найти признаки, сходные с изображенными на графиках 1—8. После этого можно попробовать устранить разведение лучей, видимое на экране, лишь теми органами регулировки, против которых находится графическое изображение разведения на рис. 31.

На изображении наиболее заметно разведение лучей «красного» и «зеленого» прожекторов кинескопа. Красный и зеленый прожекторы кинескопа расположены в горизонтальной плоскости, и из-за этого их лучи легче поддаются сведению. Поэтому вначале следует обратить внимание на сведение этих лучей и устранить разведение их, если оно имеется. При этом надо помнить, что при сведении красных и зеленых линий на экране образуются желтые линии. Затем проверяют сведение желтых линий с синими, разведение которых глаз замечает хуже из-за меньшей своей чувствительности к синему цвету.

Проверку качества динамического сведения лучей надо вести в следующем порядке.

1. Обратить внимание на сведение осевых красных и зеленых вертикальных линий (графики 1 на рис. 31) в верхней нижней частях сетчатого поля или таблицы (синий луч надо выключить выключателем, находящимся на блоке цветности). Если наблюдается разведение этих линий, то его устраняют регулировкой переменных резисторов R16 и R3 (рис. 30). Добившись параллельности осевых красных и зеленых вертикальных линий, их можно совместить, вращая ручки магнитов статического сведения красного и зеленого лучей.

Если вращение ручки переменного резистора R16 мало изменяет взаимное расположение красных и зеленых вертикальных линий, то причиной этого может явиться обрыв коллекторного вывода или пробой переходов транзистора 3Т5 (в телевизорах УЛПЦТ-59-II и УЛПИЦТ-59-II) или 3Т6 (в телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II). То же самое происходит при обрыве выводов или потере емкости конденсатора 3С42 (3С55). При вращении ручки переменного резистора R3 красные и зеленые осевые вертикальные линии могут плохо сводиться внизу экрана из-за обрыва соединения вывода 7 обмотки выходного трансформатора 3Тр3 с шасси . Вертикальные красные и зеленые линии не сводятся также из-за обрывов в обмотке с выводами 6—8 выходного трансформатора кадровой разверт-

ки 3Тр3 и в кадровых катушках I электромагнитов сведения красного и зеленого лучей.

2. Проверить сведение горизонтальных красных и зеленых линий в верхней и нижней частях экрана (графики 2 на рис. 31). Разведение этих линий надо устранить методом последовательного приближения поочередным вращением ручек переменных резисторов R2 и R1 (рис. 30). После этого может понадобиться небольшая коррекция статического сведения красных и зеленых горизонтальных линий в центре экрана.

Если вращение ручки переменного резистора R1 не влияет на сведение красных и зеленых горизонтальных линий в верхней части экрана, то это может происходить из-за следующих неисправностей: плохого контакта гнезд 6 и 7 разъема Ш11; обрыва в трансформаторе 3Тр3 обмоток с выводами 9—11, их выводов и подключенных к ним проводников; а также из-за обрыва фольги на печатной плате в местах подпайки выводов резистора R1 (рис. 30). Случается, что вращение ручки переменных резисторов R1 и R2 больше влияет на положение вертикальных линий в центре изображения, а горизонтальные красные и зеленые линии в верхней и нижней части экрана не сводятся. Это происходит из-за обрыва в цепи кадровых катушек I (рис. 30) электромагнита сведения зеленого луча по вертикали. Если вращение ручек обоих переменных резисторов и R1 и R2 совершенно не оказывает влияние на сведение лучей, то это может происходить также из-за обрыва в трансформаторе 3Тр3 обмоток с выводами 9—11 или их выводов и подключенных к ним соединительных проводников.

Если, несмотря на отсутствие неисправностей или после их устранения красный и зеленый лучи сводятся плохо, то надо убедиться в отсутствии перекоса горизонтальных красных и зеленых линий в середине экрана. В том случае, когда перекос этих линий велик, надо отключить электромагниты сведения (вынуть из гнезд разъем Ш11а) и вращением сердечника катушки 3L3 на плате блока разверток уменьшить до минимума перекос горизонтальных красных и зеленых линий в середине экрана. Если перекос этих линий остается большим, то необходимо проверить качество отклоняющей системы. Для этого надо включить все три луча и обратить внимание на характер разведения осевых вертикальных и горизонтальных синих, зеленых и красных линий на краях экрана. При удовлетворительном качестве отклоняющей системы разведение этих линий будет иметь симметричный характер (рис. 32). Если наблюдается большая несимметричность разведения указанных линий, то добиться хорошего динамического сведения без замены отклоняющей системы не удастся. После этих проверок разъем Ш11а надо снова подключить к плате сведения.

3. Обратить внимание на совмещение красных и зеленых вертикальных линий (при выключенном синем луче) в правой и левой частях экрана. Разведение этих линий в правой части экрана устраняют, вращая сердечники катушки L3, а сведения их в левой части экрана добиваются, вращая ручку переменного резистора R12 (рис. 30 и 31). После этого надо подрегулировать статическое сведение красных и зеленых линий, а затем улучшить их совмещение на краях экрана, опять вращая сердечник катушки L3 и ручку переменного резистора R12.

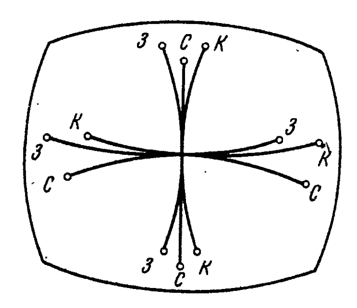


Рис. 32. Симметричность разведения осевых линий изображения

Иногда при вращении ручки переменного резистора R12 перемещаются только красные вертикальные и горизонтальные линии и сведения их с зелеными линиями получить не удается. Происходит это из-за обрыва в цепи строчной катушки 2 электромагнита сведения зеленого луча. Случается также, что при вращении сердечника катушки L3 перемещаются лишь вертикальные и горизонтальные зеленые линии относительно неподвижных красных. Это происходит из-за обрыва в цепи строчной катушки 2 электромагнита сведения красного луча.

4. Обратить внимание на сведение красных и зеленых горизонтальных линий в правой части экрана. Если необходимо, то следует свести их, вращая сердечник катушки L4 (рис. 30 и 31). Производя эту и предыдущую регулировку, не следует совсем удалять сердечники из катушек L3 и L4. Если сердечники будут удалены, то реактивное сопротивление катушек L3 и L4 резко уменьшится, а протекающий через них ток увеличится, что может привести к перегреву и оплавлению полистиролового каркаса этих катушек. Свести красные и зеленые горизонтальные линии в правой части экрана не удается в тех случаях, если возникли неисправности, из-за которых невозможно также выполнить регулировку 3.

5. Оценить сведение красных и зеленых горизонтальных линий в левой части экрана. Если эти линии разведены, то вращением ручки переменного резистора R11 надо добиться лучшего их сведения. После этого следует дополнительно подрегулировать статическое сведение красного и зеленого лучей и повторить регулировки 4 и 5.

Регулировки 3—5 невозможно выполнить, если по какой-либо причине (обрывы соединительных проводов, контактов на трансформаторе 3Тр1 и фольги на печатной плате; плохие контакты в разъемах и т. п.) импульсное напряжение не поступает на контакт 8 платы сведения. При этом не будут работать еще и органы регулировки сведения синих и желтых горизонтальных линий в центре и в левой части экрана (R8 и L2).

Если красные и зеленые горизонтальные линии сводятся плохо, то надо изменить фазу токов сведения, поступающих в катушки электромагнитов. Для этого разъем Ш13б надо отключить и, повернув его на 180°, опять включить. После этого надо снова выполнить регулировки 4 и 5.

6. Включить синий луч и проверить сведение горизонтальных синих и желтых линий. Если наблюдается разведение, то надо подрегулировать сначала статическое сведение этих линий в центре экрана. Затем надо обратить внимание на степень искривления синих горизонтальных линий относительно желтых. Если искривление синих линий велико, то надо уменьшить его, вращая сердечник катушки L2 и ручку резистора R8, и добиться совпадения синих и желтых линий или их параллельности. Если сведение этих линий выполнить невозможно и при вращении сердечника катушки L2 заметно меняется размер изображения по горизонтали, а переменный резистор R8 не работает, то в цепи строчной катушки 2 электромагнита сведения синего луча — обрыв.

7. Оценить расстояние между параллельными горизонтальными синими и желтыми линиями по всему экрану. Если в различных частях экрана эти расстояния неодинаковы, а синие линии расположены ниже и выше желтых линий, то надо вращая ручки переменных резисторов R4 и R17, добиться одинакового расположе-

ния указанных линий и одинакового по всему экрану расстояния между ними. После этого следует свести синие и желтые горизонтальные линии, вращая ручку магнита статического сведения синего луча по вертикали.

Если удовлетворительного сведения синих и желтых линий в верхней и нижней частях экрана достичь не удается, то улучшить это сведение можно, поменяв направление тока, протекающего через кадровые катушки 1 электромагнита сведения синего луча. Для этого надо поменять местами провода, подключенные к выводам 3 и 5 системы сведения. Если вращение ручек переменных резисторов R4 и R17 не изменяет взаимного расположения синих и желтых горизонтальных линий и они не сводятся, то причиной этого является обрыв в цепи кадровой катушки I электромагнита сведения синего луча по вертикали.

8. Обратить внимание на сведение синих и желтых вертикальных линий в левой и правой частях экрана. Если сведение этих линий неудовлетворительно, то надо, вращая сердечник катушки L5, попытаться улучшить его. Направление перемещения синих вертикальных линий относительно желтых при необходимости можно изменить. Для этого надо отключить разъем Ш14а и включить его, повернув на 180°. В некоторых случаях хорошего сведения синих и желтых вертикальных линий можно достичь, совсем отключив разъем Ш14а. После этого синие и желтые вертикальные линии нужно совместить, вращая магнит статического сведения синего луча по горизонтали (У12).

Если сведение остается неудовлетворительным и синие линии расположены в разных частях экрана слева и справа от желтых, то это происходит из-за обрыва в цепи катушек L5 и электромагнита подсведения синего луча по горизонтали У12. В том случае, когда синие линии расположены относительно желтых только справа или только слева, улучшить сведение можно, повернув систему сведения У11 на угол $\pm(6...8)^\circ$ относительно вертикальной оси кинескопа. После поворота системы сведения нужно повторить проверку сведения с п. 1 по п. 8.

Из других механических неисправностей, приводящих к невозможности сведения лучей, нужно отметить выпадение П-образных ферритовых сердечников из электромагнитов сведения красного и зеленого лучей и проворачивание (люфт) ручек статического сведения из-за отклеивания их от вращающихся ферритовых цилиндрических магнитов.

9. ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В КАНАЛЕ ЯРКОСТИ

Канал яркости цветных телевизоров сложнее видеоусилителей черно-белых телевизоров по нескольким причинам. Главная из них — необходимость иметь вдвое больший размах выходного напряжения для модуляции цветного кинескопа при значительно меньших нелинейных искажениях для обеспечения правильности цветовоспроизведения при сложении с цветоразностными сигналами. Из-за шунтирования нагрузки оконечного каскада емкостью трех электронных прожекторов кинескопа, а также из-за введения линии задержки, обеспечивающей совпадение сигналов, усиленных в широкополосном яркостном канале и в узкополосном канале цветности, канал яркости содержит многокаскадный усилитель. Для правильного цветовоспроизведения при усилении яркостного сигнала необходимо передавать постоянную составляющую или вместо этого многокаскадный яркостный усилитель цветных телевизоров должен содержать устройство для жесткой привязки сигнала к уровню черного.

Внешние признаки неисправностей в канале яркости цветных телевизоров УЛПТЦ-59-II, УЛПИЦТ-59-II, УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПИТЦ-61-II и УЛПЦТ-61-II всех модификаций можно подразделить на следующие группы:

1. Отсутствует свечение экрана из-за неисправностей в оконечном каскаде видеоусилителя и в цепях регулировки яркости, связанных с оконечным каскадом.
2. Нет черно-белого изображения при наличии на экране цветных деталей цветного изображения из-за неисправностей в предварительных и оконечном каскадах видеоусилителя и в линии задержки яркостного канала.
3. Плавание в течение передачи уровня черного и цветного и черно-белого изображения из-за неисправностей в устройстве привязки уровня черного.
4. Недостаточная четкость черно-белого изображения или помехи на цветном изображении, чередующиеся через строку, из-за неисправностей элементов коррекции частотной характеристики, контуров режекции цветовых поднесущих и устройства автоматического отключения этих контуров.
5. Отсутствие гашения линий обратного хода лучей из-за неисправностей в цепях формирования гасящих импульсов, вводимых в яркостный сигнал.
6. Малая контрастность и тянущиеся продолжения от деталей черно-белого и цветного изображения из-за неисправностей как в предварительных, так и в оконечном каскадах видеоусилителя.

При отсутствии свечения экрана следует сначала убедиться в том, что цепи регулировки яркости исправны и напряжение на управляющей сетке лампы Л1 (рис. 33) регулируется около среднего значения +2 В при перемещении движка переменного резистора 7R13 (регулятора яркости). Если напряжение на управляющей сетке лампы Л1 регулируется около среднего значения +2 В, а напряжение в контрольной точке КТ2 и на катодах кинескопа остается высоким и близким к напряжению питания анодной цепи этой лампы, то неисправность следует искать в оконечном каскаде видеоусилителя. В этом случае возможны следующие неисправности: потеря эмиссии, обрыв электродов и плохие контакты в панельке у лампы Л1, обрыв дросселя Др4, обрыв дросселя Др3 с одновременным сгоранием резистора R42, обрыв или сгорание токопроводящего слоя резистора R38 и обрыв в катушке L1.

Если напряжение на управляющей сетке лампы Л1 регулируется, но приобретает только отрицательные значения, то причиной этому может явиться плохой контакт движка с токопроводящим слоем у подстроечного резистора R18. При плохом контакте гнезд 5а разъема Ш1 и гнезда 7 разъема Ш9, а также механическом износе токопроводящего слоя переменного резистора 7R13 (блок управления) напряжение на управляющей сетке лампы Л1 при регулировке яркости не изменяется и остается отрицательным.

При отрицательных напряжениях на управляющей сетке анодный ток лампы Л1 уменьшен или совсем отсутствует, напряжение на ее аноде и на катодах кинескопа оказывается чрезмерно высоким, что может явиться причиной отсутствия свечения экрана.

Иногда на экране видны только цветные пятна, окрашивающие цветные детали изображения. В то же время при выключенном тумблере «Цвет», расположенном на задней стенке телевизора черно-белого изображения, совсем нет или видны лишь бледные штрихи изображения. В таких случаях прежде всего надо убедиться в исправности линии задержки яркостного канала ЛЗ-1. Если в линии обрыв, то при замыкании ее выводов 1 и 2 отрезком провода изображение появится. Иногда в линии задержки происходит замыкание проводника, из которого

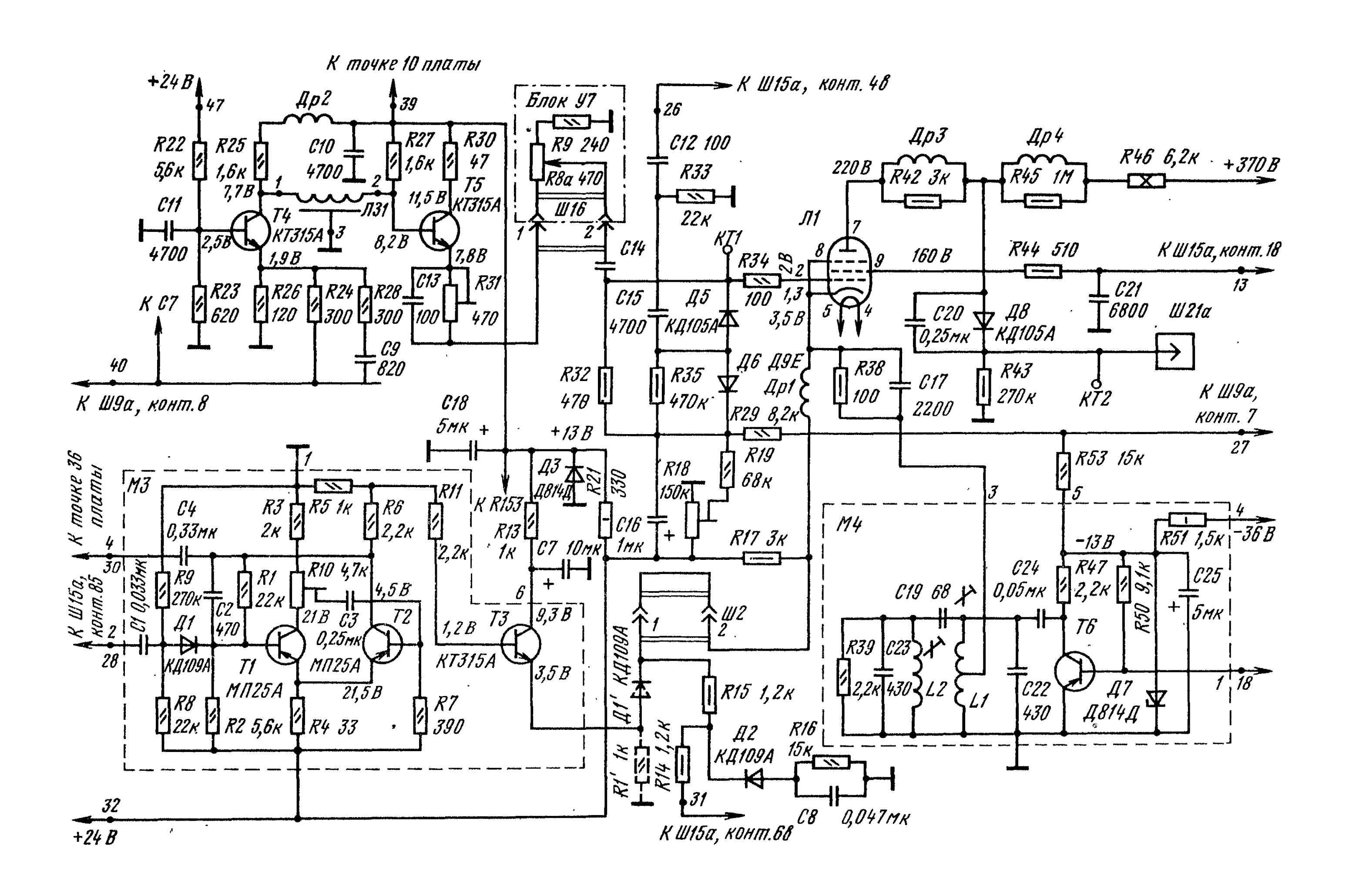


Рис. 33. Схема канала яркости цветных телевизоров серий УЛПЦТ, УЛПИЦТ и УЛПЦТИ

состоит распределенная индуктивность с обкладкой, образующей распределенную емкость. При этом постоянные напряжения на коллекторе транзистора Т4 и на базе транзистора Т5 отсутствуют. При отсутствии необходимой линии задержки неисправную линию можно заменить линиями задержки с сосредоточенными постоянными типа ЛЗТ-1,0-1200 или ЛЗ-1,0-1200, применяемыми в импульсных электронных устройствах. При этом параллельно резисторам R25 и R27 нужно подключить резисторы сопротивлением 4,7 кОм. Выводы начала и конца этих линий надо подключить на место выводов 1 и 2 заменяемой линии. Ближайший лепесток крепления линий ЛЗТ-1,0-1200 и ЛЗ-1,0-1200 подсоединяют к выводу 3, к которому подключался общий провод заменяемой линии.

Черно-белое изображение может также отсутствовать из-за обрыва проволочного резистора R46 и пробоя переходов или обрывов выводов транзисторов Т4 и Т5. Обнаружить такие неисправности можно, измерив авометром напряжения на электродах лампы Л1 и транзисторов Т4 и Т5 при включенном телевизоре.

В канале яркости телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II, УЛПЦТ-59-10/11/12, УЛПИЦТ-61-II и УЛПЦТ-61-II имеется устройство управляемой (стробируемой) привязки уровня черного с двумя фиксирующими диодами Д5 и Д6, отпираемыми лишь на время прихода стробирующего импульса, сформированного цепью С12, R33 из строчного синхроимпульса, снимаемого с выхода селектора синхроимпульсов. Стробирование необходимо для того, чтобы привязка осуществлялась в моменты прохождения в видеосигнале задней площадки бланкирующих импульсов, находящейся на уровне черного.

Если стробирующие импульсы из-за обрыва в цепи С12, R33 отсутствуют, то диоды Д5 и Д6 остаются все время закрытыми и привязки к уровню черного не будет. Это приведет к плаванию яркости деталей изображения при изменении передаваемого сюжета. При этом в некоторые моменты черные детали на изображении будут совсем отсутствовать, а в некоторые моменты их будет слишком много. В результате в воспроизводимом изображении не только уменьшается число различных градаций яркости, но и нарушается правильность цветовоспроизведения.

При пробое диода Д6 привязка оказывается нестробируемой. В этом случае пиковый детектор с диодом Д5 вырабатывает напряжение, равное амплитуде синхроимпульсов, а не по уровню задней площадки бланкирующих импульсов. Избыточное напряжение можно скомпенсировать с помощью регулятора яркости 7R13, но при регулировании контрастности уровень черного в воспроизводимом изображении будет смещаться.

При правильной работе устройства привязки стробируемый пиковый детектор с диодами Д5 и Д6 вырабатывает напряжение, практически равное уровню задней площадки бланкирующих импульсов. Это напряжение добавляется к напряжению, устанавливаемому на управляющей сетке лампы Л1 с помощью оперативного регулятора яркости 7R13 и подстроечного резистора R18. С помощью подстроечного резистора R18 надо установить такие пределы оперативного регулирования яркости, при которых черные детали в воспроизводимом изображении будут выглядеть черными при среднем положении движка регулятора 7R13. Это дает возможность компенсировать с помощью регулятора 7R13 дрейф параметров при старении лампы Л1 и кинескопа в процессе эксплуатации и из-за колебаний напряжения сети, а также позволит устанавливать правильный уровень яркости при приеме программ с различным положением задней площадки бланкирующих импульсов относительно сигналов от черных деталей изображения.

Если черно-белое изображение выглядит недостаточно четким, то в первую очередь надо убедиться в том, что устройство автоматического отключения режекторных контуров L1C22 и L2C23 с транзистором Т6 работает. При этом следует учесть, что на четкость изображения оказывают влияние правильная настройка гетеродина селектора каналов, качество фокусировки и сведения лучей. Для достижения максимально возможной четкости выключателями на блоке цветности нужно отключить два луча и оставить включенным один, который фокусируется регулятором фокусировки лучше других. Кроме того, следует переключить тумблер настройки гетеродина в положение «Ручная» и ручной настройкой гетеродина добиться наиболее высокой четкости по вертикальному клину испытательной таблицы ТИТ-0249.

После этого отрезком провода надо замкнуть на шасси вывод 3 модуля М4. Если при этом четкость изображения возрастет, то устройство отключения режекторных контуров с транзистором Т6 не работает. Транзистор Т6, находясь в насыщении, должен шунтировать режекторные контуры. При автоматическом или ручном выключении канала цветности запирающее напряжение, поступающее на базу этого транзистора, исчезает и он должен переходить в режим насыщения. Если на базе транзистора Т6 имеется отрицательное напряжение, а режекторные контуры не отключаются, то причиной этому может явиться сгорание переходом или обрывы выводов этого транзистора.

При пробое переходов транзистора Т6 режекторные контуры оказываются постоянно отключенными. При этом четкость черно-белого изображения будет высокой, но на цветном изображении будут присутствовать помехи в виде мелкоструктурной сетки, меняющие свой характер через строку.

На четкость черно-белого изображения влияет также качество согласования с нагрузкой и коррекция частотной характеристики линии задержки ЛЗ-1. При обрыве дросселя Др2 согласование ухудшается, коррекция отсутствует и четкость понижается за счет появления отражений от концов линии, видимых, как повторы, на изображении.

Для гашения начала и конца каждой строки, а также линии обратного хода по кадру на резистор R38 в катодной цепи лампы Л1 подаются импульсы гашения, сформированные цепью R14,Д2 из импульсов обратного хода по строкам, и ждущим мультивибратором на транзисторах Т1 и Т2. При пробое диода Д2 импульс гашения по строкам искажается и интегрируется цепью R14,С8 и в левой части растра могут появиться темные и светлые вертикальные полосы.

Две — три линии обратного хода по кадру могут появиться в верхней части растра в том случае, если длительность гасящих импульсов, вырабатываемых мультивибратором на транзисторах Т1 и Т2, недостаточна. Регулировкой подстроечного резистора R10 этот дефект обычно удается устранить. Если весь растр покрыт линиями обратного хода по кадру, то причиной тому может явиться пробой переходов или обрывы выводов транзисторов Т1 — Т3, а также обрыв или сгорание токопроводящего слоя резисторов R1—R11 или обрыв выводов и пробой конденсаторов С2 и С3.

Эмиттерный переход транзистора Т3 может пробиться положительными импульсами обратного хода по строкам, поступающими на эмиттер этого транзистора через резистор R15. Амплитуда этих импульсов резко возрастает, если для какой-либо цели снять перемычку Ш1. Повысить надежность устройства смешения кадровых и строчных гасящих импульсов можно, введя в нее дополнительный диод V1 и резистор R1 (рис. 33, штриховые линии). Диод V1′ не проводит положительные импульсы гашения по строкам, и они не попадают на эмиттер транзистора Т3. Для подключения диода V1 и резистора R1 на печатной плате необходимо разрезать фольгу, соединяющую вывод 5 модуля М3 с резистором R15 и с гнездом 1 перемычки Ш1. Резистор R15 надо соединить с гнездом 1 разъема Ш1 дополнительным проводником. Резистор R1 припаивается к выводу 5 модуля М3 и к массе печатной платы, а диод V1 — к выводу 5 модуля М3 и к гнезду 1 перемычки Ш1.

Малая контрастность черно-белого и цветного изображения может наблюдаться при резком падении коэффициента усиления предварительного видеоусилителя из-за обрыва или сгорания токопроводящего слоя резистора R26. Одновременно с этим на изображении появляются искажения в виде светлых тянущихся продолжений. Темные тянущиеся продолжения при нормальной контрастности возникают при обрыве резистора R28 или конденсатора C9. Темные тянущиеся продолжения наряду с появлением линий обратного хода по кадру возникают также при пробое переходов трансзистора T3. Это происходит из-за шунтирования цепочки частотно-зависимой отрицательной обратной связи R38,C17 большой емкостью конденсатора C7.

10. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕГУЛИРОВКА УСТРОЙСТВ АРУ И СЕЛЕКТОРОВ СИНХРОИМПУЛЬСОВ

Схемы АРУ и селекторов синхроимпульсов цветных телевизоров не имеют принципиальных отличий от аналогичных схем черно-белых телевизоров. Вместе с тем внешние проявления неисправностей этих устройств в цветных телевизорах могут быть иными, чем в черно-белых. Объясняется это тем, что некоторые неисправности АРУ и селекторов синхроимпульсов, не имеющие заметных внешних проявлений в черно-белых телевизорах, влияют на работу устройств цветовой синхронизации, а также устройств опознавания и выключения цвета и на правильность цветовоспроизведения.

От правильной регулировки и исправности АРУ зависит не только амплитуда сигнала усиливаемого УПЧИ и видеоусилителя яркостного канала, но и состав сигнала, поступающего на вход амплитудного селектора синхроимпульсов и в канал цветности. Из-за неправильной регулировки или неисправностей АРУ размах сигнала, усиливаемого в УПЧИ, может стать чрезмерно увеличенным. При этом большие амплитуды этого сигнала, являющиеся кадровыми и строчными синхронизирующими импульсами, оказываются «подрезанными» в результате ограничения в последних каскадах УПЧИ. В таких случаях на выходе амплитудного селектора вместе с подрезанными синхроимпульсами появляются гасящие импульсы и вершины сигнала изображения. Благодаря значительной инерционности системы АПЧиФ строчная синхронизация при этом может не нарушиться. В то же время кадровая синхронизация, не обладающая столь большой относительной инерционностью, будет осуществляться как от гасящих, так и от подрезанных синхронизирующих импульсов, что явится причиной мигания цвета, неустойчивости синхронизации и дрожания изображения по вертикали. Имея это в виду, при любых нарушениях как кадровой, так и строчной синхронизации следует сначала убедиться в правильности регулировки и исправности АРУ и лишь после этого перейти к проверке селектора синхроимпульсов.

Неправильная регулировка или неисправности АРУ могут явиться причиной отсутствия цвета при приеме цветного изображения. Это происходит из-за подрезания в последних каскадах УПЧИ сигналов опознавания, передаваемых на уровне синхронизирующих и гасящих импульсов, при чрезмерной амплитуде сигналов усиливаемых УПЧИ. В таких случаях сигналы опознавания в канале цветности имеют недостаточную амплитуду или исчезают совсем. Отсутствие этих сигналов является признаком приема черно-белой программы. При этом устройство опознавания и выключения цвета отключает канал цветности, и из-за этого цвет при приеме цветного изображения будет отсутствовать.

Из-за неправильной регулировки или неисправностей АРУ размах сигнала на выходе УПЧИ и видеоусилителя яркостного канала может оказаться пониженным. В то же время амплитуда сигналов цветности, подвергающихся в канале цветности глубокому ограничению, на входе детекторов цветоразностных сигналов может и не понизиться. В результате нарушится правильное соотношение между яркостным и цветоразностными сигналами, модулирующими лучи кинескопа. Цвета на изображении при этом выглядят неестественно подчеркнутыми и перенасыщенными, а черно-белое изображение при выключенном цвете оказывается малоконтрастным.

К признакам неправильной работы АРУ следует отнести также отсутствие приема на всех или некоторых телевизионных каналах, а также возможность приема изображения передаваемого мощными телецентрами лишь после переключения антенны в гнездо 1:10.

В схеме ключевой АРУ телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II, УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПИЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II всех модификаций (рис. 34) коллекторная цепь транзистора T10, диод Д12 и конденсатор C82 образуют выпрямитель импульсов обратного хода строчной развертки с управляемой отсечкой. Отсечка устанавливается с помощью подстроечного резистора R80 и из-

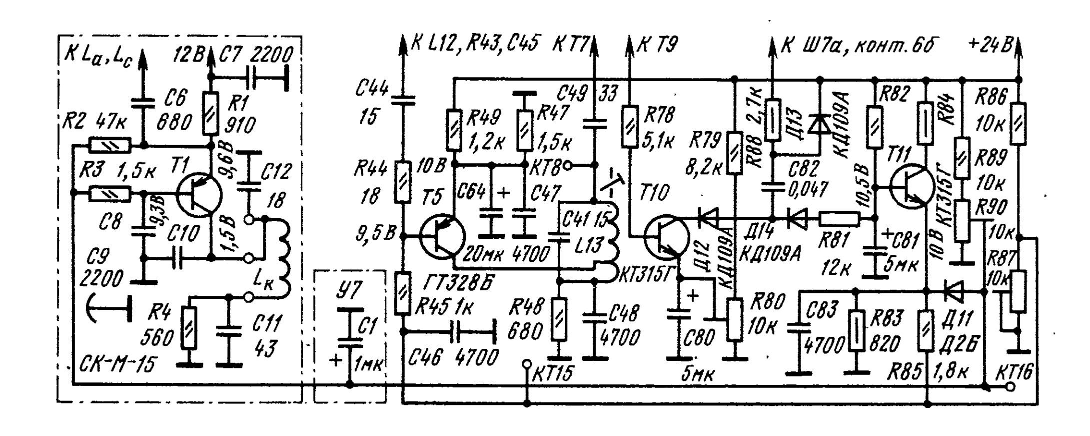


Рис. 34. Схема устройства АРУ цветных телевизоров серий УЛПЦТ, УЛПИЦТ и УЛПЦТИ

меняется под действием видеосигнала, поступающего на базу транзистора Т10 с инвертора-повторителя на транзисторе Т9. С помощью диода Д13 и резистора R88 импульсы обратного хода строчной развертки предварительно ограничиваются. Этим устраняется влияние на АРУ работы устройства стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки и регулировки размера изображения по горизонтали. Диод Д12 защищает коллекторный переход транзистора Т10 от пробоя отрицательным напряжением АРУ, полученным на конденсаторе С82.

С конденсатора С82 напряжение АРУ через диод Д14 и фильтр R81C81 поступает на базу транзистора Т11, являющегося эмиттерным повторителем для этого напряжения. Диод Д14 предотвращает интегрирование больших положительных импульсов обратного хода строчной развертки фильтром R81C81 в то время, когда нет приема и транзистор Т10 закрыт. При интегрировании образовалась бы постоянная составляющая, имеющая иной знак, нежели напряжение АРУ.

С резистора нагрузки R83 эмиттерного повторителя напряжение АРУ через резисторы R85 и R45 подается на базу транзистора Т5 первого каскада УПЧИ. На базу транзистора Т1 в селекторе каналов напряжение АРУ подается с дополнительной задержкой — через диод Д11. Подстроечным резистором R87 устанавливается без приема сигнала начальное напряжение +10 В в цепи АРУ УПЧИ (точка КТ15), а подстроечным резистором R90 — начальное напряжение +9,5 В и порог задержки АРУ селектора каналов (точка КТ16).

Малые колебания амплитуды видеосигнала на базе транзистора Т10 приводят к большим изменениям отсечки при выпрямлении импульсов обратного хода строчной развертки в его коллекторной цепи. Благодаря этому АРУ оказывается усиленной и задержанной. Выпрямление импульсов обратного хода строчной развертки возможно лишь при совпадении их по времени с синхроимпульсами видеосигнала, поступающего на базу транзистора Т10. Тем самым определяется ключевой характер работы АРУ. Все эти особенности работы необходимо знать, приступая к регулировке и устранению неисправностей АРУ.

При любых нарушениях в работе АРУ, особенно в телевизорах, находившихся в длительной эксплуатации, следует вначале попробовать произвести заново ее регулировку. Это дает возможность устранить неточности регулировки, если они имеются, проверить исправность подстроечных резисторов R80, R87 и R90 и обнаружить дополнительные признаки других возможных неисправностей. Регулировка АРУ сводится к измерению и установке с помощью подстроечных резисторов R87 и R90 начальных напряжений на шинах АРУ (в контрольных точках КТ15 и КТ16) без приема сигнала, а также к установке с помощью резистора R80 порога срабатывания АРУ и необходимой оптимальной амплитуды яркостного сигнала, модулирующего кинескоп при приеме изображения.

Если при вращении ручек подстроечных резисторов R87 и R90 напряжение в обеих контрольных точках КТ15 и 4Т16 не поднимается выше 5...6 В, а контрастность черно-белого изображения недостаточна, то причиной этого может явиться пробой переходов транзистора Т10. При этом диод Д12 выпрямляет импульсы обратного хода строчной развертки без отсечки, что приводит к чрезмерному увеличению отрицательного напряжения, поступающего на базу транзистора Т11, и запиранию его. В итоге диод Д11 отпирается и обе шины АРУ оказываются зашунтированными относительно низкоомными резисторами R83 и R85. Пониженное напряжение в одной контрольной точке КТ15 или КТ16 может наблюдаться из-за пробоя переходов транзистора Т5 и конденсатора С46 в УПЧИ или транзистора Т1 и конденсаторов С8 и С9 в селекторе каналов.

Если при вращении ручки переменного резистора R80 контрастность изображения не меняется и остается чрезмерно большой, а уменьшить ее удается, лишь переключив антенну в гнездо 1:10, то это может происходить из-за обрыва электродов транзистора Т10, диодов Д12 и Д14, выводов конденсатора С82 и резистора R88 или пробоя переходов диода Д13 и транзистора Т11.

Причиной неправильной работы АРУ может явиться обрыв выводов или высыхание оксидных конденсаторов С80 и С81. Если такая неисправность происходит с конденсатором С80, то эффективность АРУ понижается и контрастность изображения на различных каналах даже при приеме сильных сигналов может оказаться разной. Из-за уменьшения емкости или обрывов выводов конденсатора С81 в цепи АРУ проникают плохо отфильтрованные составляющие синхроимпульсов. Эти составляющие модулируют и искажают сигнал, усиливаемый в УВЧ и УПЧИ. В этом случае при нормальной контрастности может наблюдаться мигание цвета, дрожание изображения и неустойчивость синхронизации по кадрам.

Иногда появляются признаки неправильной работы АРУ по причинам, не связанным с неисправностями в самой АРУ. Пониженное до 5...6 В напряжение на шинах АРУ и недостаточная контрастность при приеме слабых сигналов наблюдаются в тех случаях, когда вместе с сигналом на вход телевизора приходят помехи, возникающие в других узлах телевизора. Так, например, источником помех иногда является источник напряжения фокусировки — выпрямитель 5ГЕ200АФ-С, в котором после длительной эксплуатации возникает искрение между селеновыми шайбами. Убедиться в этом можно, вращая ручку регулятора фокусировки. При этом интенсивность помех и контрастность изображения будут меняться.

Схема селектора синхроимпульсов телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II, УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПИЦТ-71-II и УЛПЦТ-61-II большинства модификаций (рис. 35) содержит усилитель-ограничитель на транзисторе Т15, селектор и эмиттерный повторитель кадровых синхроимпульсов на транзисторах Т16 и Т17. На вход первого каскада поступает полный видеосигнал с синхроимпульсами отрицательной полярности, а на резисторе нагрузки R110 первого каскада выделяется сигнал с синхроимпульсами положительной полярности и с остатками видеосигнала и гасящих импульсов. Во втором каскаде вершины синхроимпульсов ограничиваются за счет насыщения коллекторного тока транзистора Т16, а гасящие импульсы и остатки видеосигнала — за счет отсечки этого тока. Резисторы R114 — R116 коллекторной нагрузки образуют делитель напряжения, формирующий напряжение +27 В для питания транзистора Т16. Синхроимпульсы после ограничения и отделения со всей нагрузки транзистора Т16 поступают на цепь АПЧиФ строчной

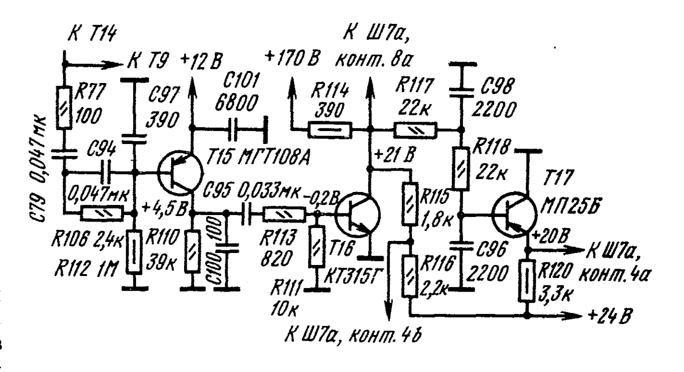


Рис. 35. Схема амплитудного селектора синхроимпульсов цветных телевизоров серий УЛПЦТ, УЛПИЦТ, УЛПЦТИ

развертки и в интегрирующую цепь R117, C98, R118, C96, формирующую импульсы для синхронизации кадровой развертки. С части этой нагрузки синхроимпульсы поступают на устройство привязки к уровню черного в яркостном канале.

Проверку прохождения синхроимпульсов в различных цепях селектора можно выполнить без осциллографа, подавая сигнал с проверяемого участка схемы на вход УНЧ телевизора и прослушивая в громкоговорителе прохождение кадровых синхроимпульсов, которые будут создавать звуковой тон с частотой 50 Гц. Для этого надо соединить гнездо 1 разъема подключения магнитофона телевизора через конденсатор емкостью 0,25 мкФ и отрезок провода минимальной длины с проверяемым участком схемы селектора.

При таком прослушивании необходимо исключить возможность воспроизведения звукового сопровождения передачи. Для этого надо замкнуть на шасси контрольную точку КТ2 или базу транзистора Т1 в блоке радиоканала У1. Ручки регуляторов тембра на задней стенке телевизора надо поставить в крайнее правое положение, соответствующее воспроизведению в УНЧ наиболее широкой полосы частот. Это дает возможность анализировать на слух присутствие как низкочастотных, так и высокочастотных составляющих сигналов, контролируемых в различных участках селектора синхроимпульсов, а по громкости звучания приблизительно судить об амплитуде этих сигналов.

Так, например, при проверке на слух сигналов в контрольной точке КТ14 и на базе (затворе — рис. 36) транзистора Т15 кроме основного тона с частотой 50 Гц будут слышны более высокие тона от видеосигнала, громкость которых должна изменяться при изменении сюжета передаваемого изображения. На коллекторе транзистора Т15 и Т16 эти составляющие слышны слабее, а основной тон 50 Гц — громче. На коллекторе транзистора Т16 составляющих, изменяющих свою громкость при изменении сюжета изображения, не должно быть слышно. После фильтра R117C98R118C96 на базе транзистора Т17 будет слышен тон 50 Гц без высокочастотных составляющих от строчных синхроимпульсов.

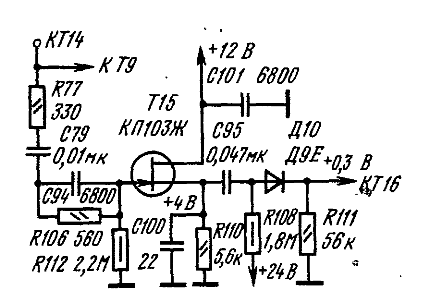


Рис. 36. Схема амплитудного селектора синхроимпульсов цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II

Дополнительные сведения об исправности каскадов селектора синхроимпульсов можно получить, измеряя авометром напряжения на электродах транзисторов и сопоставляя их с напряжениями, указанными на схемах.

В телевизорах УЛПЦТ-59-II нескольких модификаций ранних выпусков усилитель и ограничитель в селекторе синхроимпульсов выполнен на полевом транзисторе Т15 и диоде Д10 (рис. 36). При подключении усилителя НЧ ко входу и выходу такого усилителя-ограничителя для прослушивания сигналов следует соблюдать осторожность. Во избежание порчи полевого транзистора каждый раз перед новым подключением следует разряжать дополнительный конденсатор, соединяющий вход усилителя НЧ с проверяемым участком устройства. Осторожность соблюдать необходимо и при измерении авометром напряжений на электродах полевого транзистора. Подключение к затвору полевого транзистора одного вывода авометра, не соединенного другим выводом с шасси, может вывести этот транзистор из строя. Имея все это в виду, а также при отсутствии резервного полевого транзистора его следует заменить биполярным и переделать селектор по схеме рис. 35.

11. ПРОВЕРКА И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ РАДИОТРАКТА

В цветных телевизорах УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II, УЛПЦТ-59-10/11/12, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II всех модификаций применяются типовые селекторы каналов СК-М-15 и СК-Д-1, используемые также и в черно-белых телевизорах. В то же время к радиотракту в целом в цветных телевизорах предъявляются более жесткие требования, чем в черно-белых. К числу этих требований относится необходимость расположения частотно-модулированных цветовых поднесущих в области горизонтального участках АЧХ для исключения их демодуляции и помех в яркостном канале, а также расположение несущей промежуточной частоты звука в области высокой режекции для того, чтобы не были заметны уменьшения биения между этой несущей и цветовыми поднесущими. Известно, что неправильное положение несущей промежуточной частоты изображения на АЧХ УПЧИ в черно-белых телевизорах приводит лишь к ухудшению четкости изображения. В цветных же телевизорах это может явиться еще и причиной неустойчивой работы цветовой синхронизации, неправильного цветовоспроизведения и пропадания цвета. Поэтому неисправности в радиотракте, т. е. в селекторах каналов, УПЧИ и устройствах АПЧГ в цветных телевизорах могут иметь иные внешние проявления, чем в черно-белых.

Такие неисправности в радиотракте, как выход из строя транзисторов, обрывы токопроводящего слоя и выводов у резисторов и конденсаторов, загрязнение контактов механического переключателя и расстройка контура гетеродина в селекторе каналов СК-М-15, а также расстройка контура частотного дискриминатора системы УПЧГ, можно обнаружить и устранить на месте установки телевизора, используя при необходимости лишь авометр. Только в редких случаях, когда неисправность влечет за собой расстройку других резонансных контуров в УПЧИ или селекторе каналов, ремонт телевизоров приходится проводить в мастерских, оснащенных более сложными приборами.

Следует помнить, что при приеме в каналах диапазона МВ устройство АПЧГ в радиотракте по существу представляет собой цепь обратной связи, в которую включены селектор каналов СК-М-15 и УПЧИ. Поэтому при неисправностях в селекторе каналов, СК-М-15 в УПЧИ или в устройстве АПЧГ в первую очередь следует разомкнуть цепь этой обратной связи, т. е. исключить влияние устройства УПЧГ. Это даст возможность точнее определить, в каком из перечисленных устройств возникла неисправность.

Здесь перечислены характерные признаки некоторых неисправностей, наиболее часто встречающихся в радиотракте, а в скобках указаны узлы, в которых могут возникнуть эти неисправности:

отсутствуют изображение и звук (селектор каналов, УПЧИ);

изображение и звук при переключении каналов периодически пропадают и появляются (селектор каналов);

нет приема ни на одном из каналов (селектор каналов);

настройка на звук не совпадает с настройкой на изображение, контрастность недостаточна, цвета неестественно подчеркнуты и на изображении наблюдаются помехи от звука, цвет отсутствует или мигает (селектор каналов, устройство АПЧГ);

прием в диапазоне МВ возможен лишь при переводе переключателя настройки в положение «Ручная» (устройство АПЧГ).

Из приведенного перечисления видно, что в большинстве случаев причиной возникновения неисправностей является селектор каналов. Во втором и третьем случаях неисправность может быть связана с загрязнением или образованием сернистой пленки на статорных контактных пружинах или роторных сферических контактах переключателя селектора каналов СК-М-15. То же самое происходит при обрывах выводов контурных катушек УВЧ и гетеродина, расположенных в барабане переключателя. Для чистки контактов и устранения обрывов выводов контурных катушек селектор каналов СК-М-15 приходится разбирать — снимать крышку и вынимать барабан переключателя. Чистить контакты можно мягкой резинкой (ластиком), используемой для стирания карандашных надписей. Разбирать селектор каналов СК-М-15 и СК-Д-1 нужно осторожно, так как малейшие изменения в расположении деталей при неаккуратной разборке могут явиться причиной расстройки цепей с резонансными контурами, а следовательно, и причиной ухудшения изображения.

В ряде других случаев установить, имеются ли неисправности в селекторах каналов СК-М-15 и СК-Д-1 или нет, можно, не разбирая селекторов и измеряя авометром сопротивления между выводами проходных конденсаторов и контрольными точками КТ1 и КТ2 или между контактами отключенного разъема Ш25а. Таким методом удается проверить не только исправность большинства резисторов и конденсаторов, но и можно судить о сопротивлении переходов транзисторов Т1, Т2 (рис. 37 и 38) и варикапа Д2 (рис. 37) в прямом и обратном направлениях. В табл. 1 указано, какие элементы можно проверить таким методом, и приводятся характерные сопротивления исправных цепей с этими элементами при прямом и обратном включении авометра. Следует помнить, что напряжение питания омметра (4,5 В для авометра Ц4341) может превышать допустимое обратное напряжение эмиттерного перехода проверяемых транзисторов. Поэтому, определяя их исправность (п. 1, 3, 10, 12 в табл. 1), не следует использовать низкоомные пределы измерения омметра. На этих пределах измерения ток в цепи будет больше 0,5 мА, что может быть причиной необратимого теплового пробоя перехода. На высокоомных пределах ×10 или ×100 кОм и выше) ток в цепи омметра меньше 0,5 мА; возникающий пробой носит обратимый характер и не опасен для перехода. Расположение выводов проходных конденсаторов и контрольных точек на верхней панели селектора каналов показано на рис. 39 и 40.

Другой неисправностью, которая встречается в селекторах СК-М-15, является расстройка контура гетеродина. Расстройка возникает из-за небольших перемещений деталей контура при частых переключениях каналов и из-за усыхания каркаса катушки контура в процессе длительной эксплуатации телевизора. Такая же расстройка контуров УВЧ благодаря их широкой полосе пропускания не приводит к заметным ухудшениям качества изображения.

Даже из-за относительно небольшой расстройки контура гетеродина происходит существенный сдвиг несущей и промежуточной частоты изображения по склону частотной характеристики УПЧИ и перемещение несущей частоты звука из области режекции. В результате четкость изображения может понизиться, а звуковое сопровождение будет приниматься с искажениями; либо мелкие детали изображения станут неестественно выпуклыми, и на нем будут наблюдаться помехи от звука.

Если при приеме в диапазоне МВ при вращении регулятора настройки гетеродина и положении переключателя

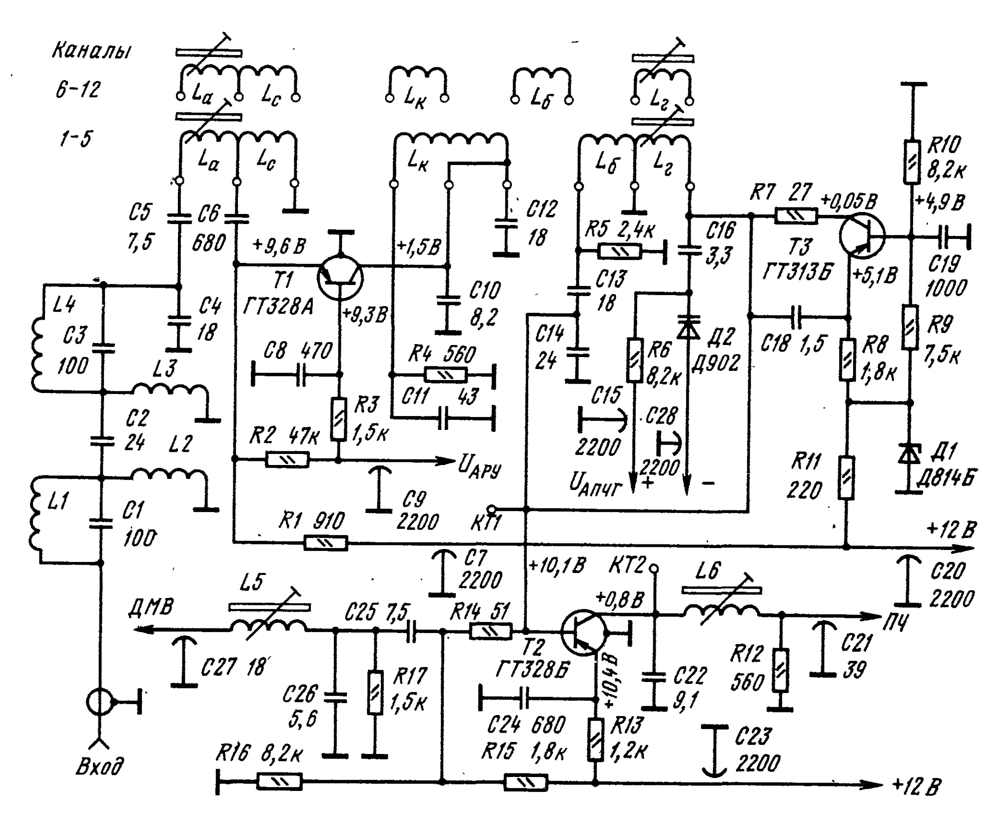


Рис. 37. Схема селектора каналов СК-М-15

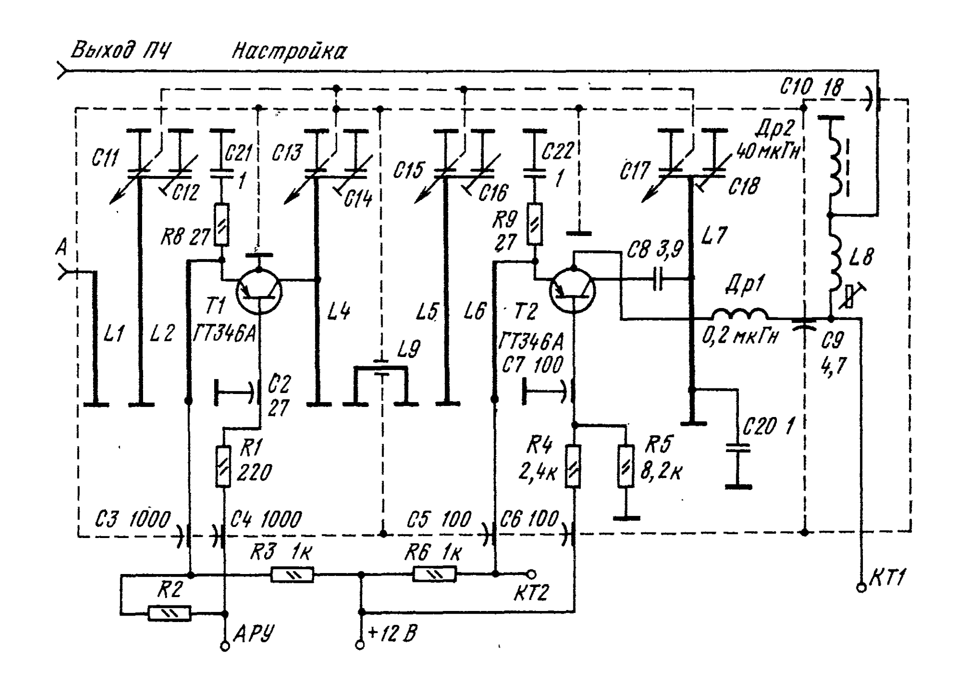


Рис. 38. Схема селектора каналов СК-Д-1

Таблица 1

№ п/п	Выводы для подключения ампервольтомметра		Проверяемые элементы	Сопротивление	
	элементов	контактов Ш25а и КТ1		прямое	обратное
1	C9—C7, C20	4—1	R1, R3, эмиттер—база T1	2,7 кОм	4,2 кОм
2	C9—корпус	4—2	C8, C9, R3, R4, база—коллектор T1	2,2 кОм	10 кОм
3	KT—1—C23	KT16	R13—R15, база—эмиттер T2	1 кОм	1,4 кОм
4	KT1—KT2	—	База—коллектор T2	300 Ом	8,7 кОм
5	KT1—корпус	—	R12, L6, R14, R16, база—коллектор T2	800 Ом	8,2 кОм
6	KT2—корпус	—	L6, R12	560 Ом	560 Ом
7	C21—корпус	8—2	C21, R12	560 Ом	560 Ом
8	C15—C28	5—2	Д2, R6, C15	10...16 кОм	тысячи кОм
9	C27—корпус	—	L5, R17	1,5 кОм	1,5 кОм
10	C3—C4	—	R1, R2, эмиттер—база T1	900 Ом	2 кОм
11	C4—C6	1—4	R1—R3, эмиттер—база T1	2 кОм	3,3 кОм
12	C4—корпус	4—2	R1, C2, C4, база—коллектор T1	700 Ом	18 кОм
13	C4—корпус	4—2	R1, C2, C4, база—коллектор T1	700 Ом	18 кОм
13	C5—C6	—	R4, R6, эмиттер—база T2	800 Ом	970 Ом
14	C6—корпус	1—2	C6, R4, C7, коллектор T2, Др1, L8, Др2	2 кОм	8,5 кОм
15	C6—KT1	—	R4, Др1, база—коллектор T2	2 кОм	8,5 кОм
16	C6—C10	1—8	R4, Др1, L8, база—коллектор T2	2 кОм	8,5 кОм
17	C6—корпус	1—2	R4, Др1, L8, Др2, база—коллектор T2	2 кОм	8,5 кОм
18	KT1—корпус	—	L8, Др2	1,6 Ом	1,6 Ом
19	C10—корпус	8—2	Др2	1,5 Ом	1,5 Ом

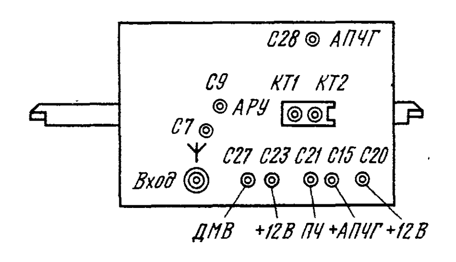
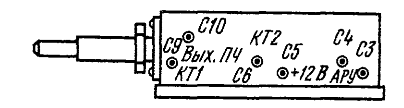


Рис. 39. Расположение выводов и контрольных точек селектора каналов СК-М-15

Рис. 40. Расположение выводов и контрольных точек селектора каналов СК-Д-1



настройки «Ручная» не удается добиться четкого изображения и звук принимается тихо и с искажениями, то необходимо повысить частоту гетеродина и ввернуть на 0,3...0,5 оборота латунный сердечник в катушке его контура в селектор каналов СК-5-15. Если же звук принимается уверенно, а линии на изображении выглядят неестественно выпуклыми и на нем появляются горизонтальные полосы в такт со звуком, то сердечник в катушке контура гетеродина этого селектора каналов надо вывернуть на 0,3...0,5 оборота. В результате таких подстроек надо добиваться, чтобы настройка на наиболее четкое изображение без помех от звука получилась при среднем положении регулятора ручной настройки гетеродина.

Отверстие, через которое возможен доступ к сердечнику катушки контура гетеродина в селекторе каналов СК-М-15, расположено на задней стенке селектора каналов. Вращать сердечник надо отверткой из диэлектрического материала, жало которой имеет ширину 2...2,5 мм. При этом не следует нажимать на сердечник, чтобы не провалить его внутрь каркаса катушки.

Если в селекторе каналов СК-М-15 сердечником удалось настроить контур гетеродина при среднем положении регулятора ручной настройки, а после перевода переключателя настройки в положение «Автоматическая» происходит сильный сдвиг настройки, то селектор каналов в этом не виноват и неисправность следует искать в системе АПЧГ. Если такие нарушения происходят только на одном из принимаемых каналов, то виноват лишь селектор каналов СК-М-15, а если на всех каналах, то — система АПЧГ.

Неисправности в системе АПЧГ могут быть вызваны расстройкой контура частотного дискриминатора, неправильной установкой режима усилителя постоянного тока, а также выходом из строя элементов АПЧГ, который приводит к изменениям указанного режима. Чтобы определить, какая неисправность возникла, надо сначала попытаться установить правильный режим работы усилителя постоянного тока и подстроить контур дискриминатора. В телевизорах УЛПЦТ-59-II и УЛПИЦТ-59-II различных марок применялись устройства АПЧГ, выполненные по схеме на рис. 41, а в телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПЦТ-61-II — устройства по схеме на рис. 42.

Для регулировки и подстройки устройства АПЧГ по схеме на рис. 39 надо поставить переключатель селектора между свободными от передач каналами и отключить антенну. Затем измерить авометром напряжение, поступающее на варикап селектора через контакты проходных конденсаторов C15 и C26 на верхней части его корпуса, обозначенные буквами «АПЧГ» (рис. 37 и 39). Как при автоматической, так и при ручной настройке в среднем положении регулятора ручной настройки это напряжение должно быть равно 5 В. При ручной настройке этого надо добиться, корректируя положение регулятора настройки, а при автоматической — с помощью подстроечного резистора R103. Если с помощью резистора R103 установить указанное напряжение, равным 5 В не удается, то надо проверить исправность транзистора T14, резисторов R102, R104, R105 и стабилитрона Д9.

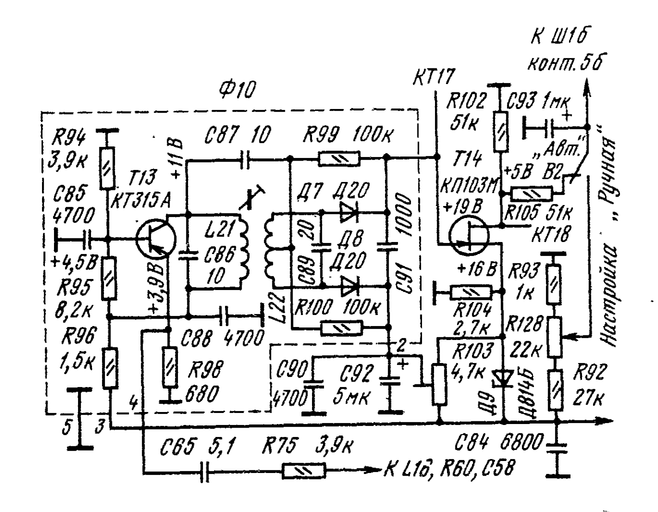


Рис. 41. Схема устройства АПЧГ цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II

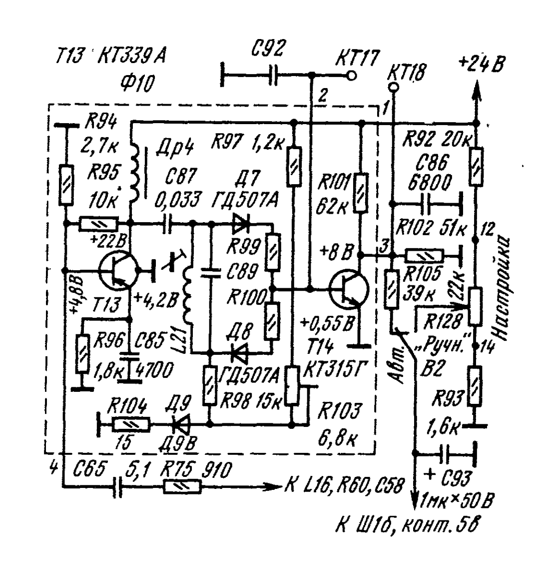


Рис. 42. Схема устройства АПЧГ цветных телевизоров серий УЛПЦТ, УЛПИЦТ и УЛПЦТИ

После этого надо при приеме изображения убедиться в правильной ручной настройке контура гетеродина, а затем переключившись на автоматическую настройку вращением сердечника в катушке L22 (через отверстие в экране контура Ф10), расположенное ближе к лампе усилителя НЧ), добиться того, чтобы напряжение на варикапе селектора было также равно 5 В. Если при вращении сердечника в этой катушке напряжение на входе усилителя постоянного тока (в контрольной точке КТ17) не изменяется, то надо проверить исправность транзистора T13 и измерить напряжения на его электродах, которые зависят от работоспособности резисторов R94—R96, R98 и конденсаторов C85, C88, C95. Необходимо убедиться также в исправности диодов Д7, Д8 и конденсаторов C86, C87, C89, C90—C92.

При регулировке устройства АПЧГ на рис. 42 напряжение на варикапе селектора без приема устанавливают с помощью подстроечного резистора R103 равным 8 В. Если установить это напряжение не удается, то надо проверить исправность транзистора T14, резисторов R97—R104 и конденсаторов C89, C96. Если во время приема при вращении сердечника катушки L21 не меняется напряжение в контрольной точке КТ17, то надо убедиться в работоспособности каскада с тразистором T13 — проверить этот транзистор и элементы R75, R94—R96, Dp4, C65 и C85.

При приеме в диапазоне ДМВ устройство АПЧГ не работает и количество возможных неисправностей в радиотракте оказывается меньшим. Из неисправностей радиотракта, причиной которых может быть селектор каналов СК-Д-1, следует отметить разрушение керамической изоляции проходных конденсаторов C3, C6, C9, C10 и замыкания между пластинами переменных конденсаторов настройки C11, C13, C15 и C17. При разрушении керамической изоляции проходных конденсаторов из-за замыкания их об-

кладок приема на всех каналах диапазона ДМВ не будет. Из-за замыкания между пластинами переменных конденсаторов настройки приема может не быть на низкочастотных каналах и в середине диапазона. В то же время при минимальной емкости этих конденсаторов на самых высокочастотных каналах прием будет нормальным. Из-за обрывов в цепи дросселя Др2 за счет включения в цепь коллектора транзистора Т2 резистора R17 (рис. 38) увеличиваются показания омметра при проверке по п.п. 9—10 таблицы 2. При этом в высокочастотной части диапазона, а иногда во всем диапазоне селектор каналов СК-Д-1 продолжает работать, но стабильность его настройки снижается.

Во всех телевизорах серий УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II, в которых селектор каналов СК-Д-1 отсутствует, предусмотрена возможность его установки. Для этого во всех телевизорах имеются все необходимые детали для механического крепления селектора каналов СК-Д-1 и все детали для его подключения к блоку управления У7 телевизоров.

В цветных телевизорах с индексом «Д» типов УЛПЦТ-59/61-II и УЛПИЦТ-59/61-II с механическим переключением каналов установлены селекторы каналов СК-Д-1. В связи с расширением телевизионного вещания в диапазоне ДМВ накапливаются сведения о недостаточно высоких эксплуатационных характеристиках этих селекторов. Селекторы каналов СК-Д-1 имеют механическую настройку на принимаемые каналы, которая производится счетверенным блоком переменных конденсаторов, снабженным верньерным механизмом. Как показывает практика, стабильность частоты гетеродина в селекторах СК-Д-1 недостаточно высока.

При приеме черно-белых программ в диапазоне ДМВ из-за недостаточной стабильности частоты гетеродина изменяются лишь четкость изображения и качество звукового сопровождения. При приеме цветных программ из-за дрейфа частоты гетеродина цветовые поднесущие могут переместиться с горизонтального участка АЧХ УПЧИ на наклонный ее участок и даже в полосу режекции, отведенную для несущей частоты звука. Если модулированные по частоте цветовые поднесущие оказываются на наклонном участке АЧХ, то из-за их частотной демодуляции на изображении появляется мелкоструктурная сетка, ухудшающая его четкость. При попадании цветовых поднесущих на границу полосы пропускания УПЧИ или в полосу режекции за пределами полосы пропускания насыщенность цвета оказывается недостаточной либо цвет мигает или совсем отсутствует. Чтобы этого не происходило, при приеме цветной телепередачи в диапазоне ДМВ приходится неоднократно подстраивать гетеродин селектора каналов СК-Д-1, пользуясь ручкой настройки.

Эти неудобства возникают из-за отсутствия автоматической подстройки частоты гетеродина в селекторах каналов СК-Д-1. Такая автоматическая подстройка особенно необходима именно в диапазоне ДМВ, где требуется значительно лучшая относительная стабильность частоты гетеродина, чем в диапазоне МВ. В то же время в цветных телевизорах, где применяются селекторы каналов СК-М-15 и СК-Д-1, автоматическая подстройка частоты при приеме в диапазоне МВ имеется, а в диапазоне ДМВ такой автоподстройки нет.

Анализ показывает, что наибольший вклад в дрейф частоты гетеродина в селекторах каналов СК-Д-1 вносит изменяющаяся в зависимости от температуры емкость коллекторного перехода транзистора Т2, используемого в смесителе и гетеродине. Казалось бы, для того, чтобы ввести автоматическую подстройку частоты в контур гетеродина в селекторе каналов СК-Д-1, достаточно добавить варикап и подать на него напряжение АПЧГ, поступающее также и на варикап селектора каналов СК-М-15. При этом нестабильность емкости коллекторного перехода транзистора Т2 в селекторе каналов СК-Д-1 компенсировалась бы варьированием емкости добавленного варикапа, обладающего также и собственной нестабильностью. Так как в цепь петли обратной связи устройства АПЧГ оказались бы включенными емкости и перехода транзистора Т2 и варикапа, то устройство АПЧГ устраняло бы влияние этих двух нестабильностей и других дестабилизирующих факторов.

Однако при введении варикапа в контур гетеродина селектора СК-Д-1 возникает ряд трудностей. Во-первых, необходим специальный и довольно дефицитный варикап, предназначенный для использования в резонаторах диапазона ДМВ. Во-вторых, после установки варикапа расстройка контура гетеродина с резонатором в виде четвертьволновой линии получается настолько большой, что выполнить сопряжение настроек контуров селектора каналов СК-Д-1 становится очень трудно.

Можно не вводить варикап в селектор и непосредственно воздействовать на нестабильную емкость коллекторного перехода транзистора Т2, изменяя напряжение, приложенное к этому переходу. При этом удается не вторгаться в резонаторную камеру гетеродина — в четвертый отсек селектора с четвертьволновой линией L7 (рис. 38) и не вносить туда сильную расстройку. Изменять напряжение на коллекторном переходе транзистора Т2 можно, вводя управляемое сопротивление в цепь его коллектора. В качестве управляемого сопротивления можно применить дополнительный транзистор Т3 (рис. 43), на базу которого надо подать напряжение АПЧГ, поступающее также и на варикап селектора каналов СК-М-15. Дополнительный транзистор Т3 включается в разрыв проводника, соединяющего дроссель Др2 с корпусом селектора. Этот транзистор устанавливается в пятом отсеке селектора, где расположены дроссель Др2 и контур ПЧ. Вносимая из-за этого в контур ПЧ расстройка весьма мала и благодаря широкой полосе контура не сказывается на работе всего радиотракта.

Так как управляемое сопротивление включается в цепь питания коллектора транзистора Т2, то в качестве транзистора Т3 можно применить любые, в том числе и низкочастотные кремниевые транзисторы с проводимостью n-p-n (например, КТ201Г, КТ301Ж или КТ315Б). Стабилитрон Д1 ограничивает пределы изменения управляемого сопротивления и напряжения на коллекторном переходе транзистора Т2. Это дает возможность при регулировании не входить в область таких коллекторных напряжений, при которых коэффициент передачи преобразователя с транзистором Т2 падает или происходит срыв колебаний гетеродина. Сопротивление резистора R подбирается в зависимости от коэффициента усиления по току транзистора Т3. Этот подбор производится без сигнала, когда в цепи АПЧГ имеется лишь начальное напряжение. Варьируя сопротивлением резистора R, добиваются того, чтобы падение напряжения на транзисторе Т3 было равно половине рабочего напряжения стабилитрона. В этом случае внутреннее сопротивление транзистора Т3 будет находиться в середине необходимого диапазона. При этом изменения частоты гетеродина в середине диапазона 470...790 МГц составляют ±1,5 МГц.

В качестве стабилитрона Д1 можно применить стабилитроны типа КС182А, КС482А, Д814А или Д808.

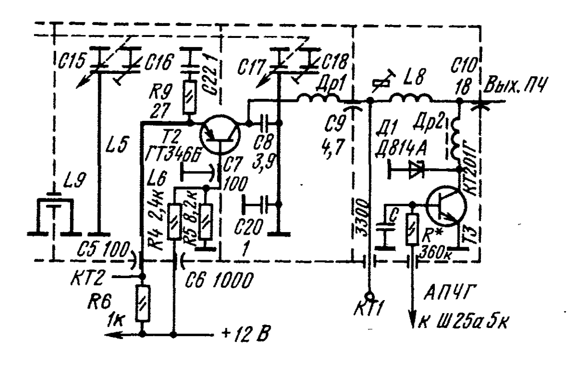


Рис. 43. Введение АПЧГ в селектор каналов СК-Д-1

Транзистор Т3, стабилитрон Д1, резистор R и конденсатор С размещаются в пятом отсеке селектора, где находится контур ПЧ. Новые детали размещаются рядом с дросселем Др2, но должны быть по возможности удалены от контура ПЧ с катушкой L8. Регулирующее напряжение АПЧГ подается к резистору R по проводнику, проходящему через одно из отверстий, имеющихся на дне пятого отсека селектора. Открывать селектор СК-Д-1 и устанавливать новые детали в пятом отсеке надо осторожно, чтобы случайным касанием не сделать даже незаметных незначительных перемещений деталей в других четырех отсеках с резонаторами и конденсаторами настройки. При этом в резонаторы не будет внесена расстройка, а усиление и избирательность селектора останутся практически такими же, как и до введения автоматической подстройки гетеродина.

Нарушения в работе УПЧИ могут происходить в связи с выходом из строя активных элементов — транзисторов, пассивных элементов — резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности, а также полупроводникового диода в видеодетекторах. Чтобы убедиться в исправности транзисторов, необходимо измерить напряжения на их электродах в работающем телевизоре. Следует помнить, что напряжения на электродах транзистора Т5 будут соответствовать указанным на схеме при отсутствии сигнала и, конечно, при исправном и правильно отрегулированном устройстве АРУ. Если напряжения на электродах какого-либо транзистора отличаются от обозначенных на рис. 44 более чем на 15 %, то следует измерить сопротивления переходов этого транзистора в прямом и обратном направлениях при выключенном телевизоре. Для этого не обязательно отпаивать выводы транзистора от печатной платы. У исправных транзисторов при таком измерении сопротивления переходов в прямом направлении будут составлять несколько сотен ом, а при обратном включении омметра — несколько килоом.

Напряжения на электродах транзисторов Т5—Т8 могут также отличаться от указанных на рис. 44 из-за обрывов токопроводящего слоя или выводов резисторов R45, R47—R51, R54, R56—R58 и R60—R62. При пробое или междуэлектродном замыкании конденсаторов С46—С48, С50—С52 и С62 напряжения на выводах транзисторов Т5—Т8 тоже будут отличаться от указанных на рис. 44. При обрыве выводов этих конденсаторов усиление УПЧИ уменьшается, а его частотная характеристика может исказиться, что явится причиной уменьшения контрастности изображения, ухудшения качества звукового сопровождения и несовпадения настройки на звук с настройкой на изображение. Напряжения на коллекторах транзисторов Т5, Т6 и Т8 могут значительно отличаться от указанных по рис. 44 из-за обрывов в катушках L13, L14 и L16, а при возникновении замыкания выводов этих катушек на массу напряжения на коллекторах указанных транзисторов будут отсутствовать. Напряжения на электродах транзистора Т5 в УПЧИ будут соответствовать указанным на схеме при отсутствии сигнала и исправной АРУ (неисправности АРУ были рассмотрены в отдельной статье).

Для проверки диода Д6 в видеодетекторе достаточно измерить сопротивление между контрольными точками КТ11 и КТ12. При прямом включении омметра и исправном диоде Д6 это сопротивление будет составлять несколько сотен ом, а при обратном — около 3 кОм. Из-за неисправности видеодетектора изображение будет отсутствовать, а звук будет уверенно приниматься. Если же неисправен детектор с диодом Д5, то будет отсутствовать звук при внешне нормальном приеме изображения.

После замены в видеодетекторе неисправного диода Д6 полезно подстроечным резистором R66 отрегулировать линейность детектирования сигналов малой амплитуды. Сделать это можно, наблюдая за двумя самыми светлыми прямоугольниками шкалы градации яркости испытательной таблицы и добиваясь ощутимого различия яркости этих прямоугольников при заметном различии яркости двух самых темных прямоугольников этой шкалы. Эту регулировку надо производить, установив регулятор контрастности в среднее положение, и отрегулировать яркость изображения так, чтобы наблюдалось наибольшее количество ее градаций по испытательной таблице.

Если при нормальных режимах транзисторов и исправном видеодетекторе изображение и звук не принимаются, то причиной непрохождения сигнала через УПЧИ могут быть обрывы или замыкания в переходных цепях с конденсаторами С44, С45, С49, С59, С60 или в ФСС с контурами Ф3—С5. Проверку на пробой указанных конденсаторов можно выполнить с помощью омметра, а на обрыв — подключая параллельно им новые с близким емкостями. Если имеются обрывы или замыкания в ФСС при соединении коротким проводником контакта 1 радиоканала (вход УПЧИ) с выводом 1 контура Ф5 изображение и звук появятся.

Ранее отмечалось, что от характеристик радиотракта в значительной степени зависит качество изображения, воспроизводимого на экране цветного телевизора. Такой важный параметр телевизора, как чувствительность, зависит от усиления радиотракта и от правильности работы АРУ, регулировка и неисправности которой описаны в § 10. Сейчас более 90 % обитаемой территории нашей страны охвачено телевизионным вещанием. Это значит, что на этой территории обеспечивается прием программ цветного телевидения с использованием цветных телевизоров серий УЛПЦТ(И)-59/61-II. Однако, несмотря на это, все же имеются районы, где уверенный прием на эти телевизоры невозможен. Кроме того, имеется ряд местностей, в которых

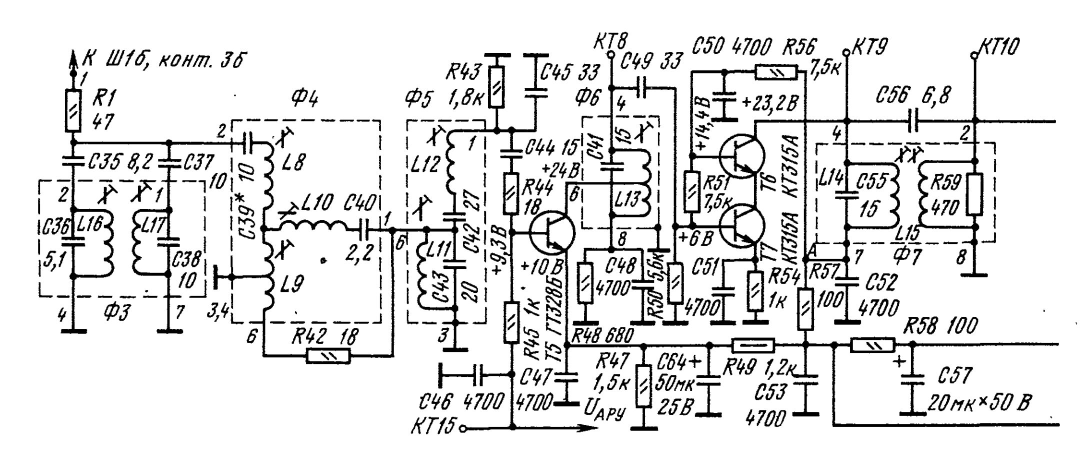


Рис. 44. Схема УПЧИ цветных телевизоров

кроме уверенного приема одной-двух программ возможен еще и не вполне регулярный прием одного или нескольких телецентров, расстояние до которых не превышает радиус их уверенного приема. В этих случаях представляет определенный интерес прием передач цветного телевидения на границе или за пределами зоны уверенного приема.

Сигналы телецентров за пределами зоны уверенного приема характеризуются малой напряженностью поля, и их амплитуды подвержены глубоким колебаниям. Принято считать, что прием будет уверенным, если с учетом возможных колебаний напряженность поля в точке приема не опускается ниже чувствительности телевизионного приемника, выраженной в тех же единицах, что и напряженность поля принимаемого сигнала.

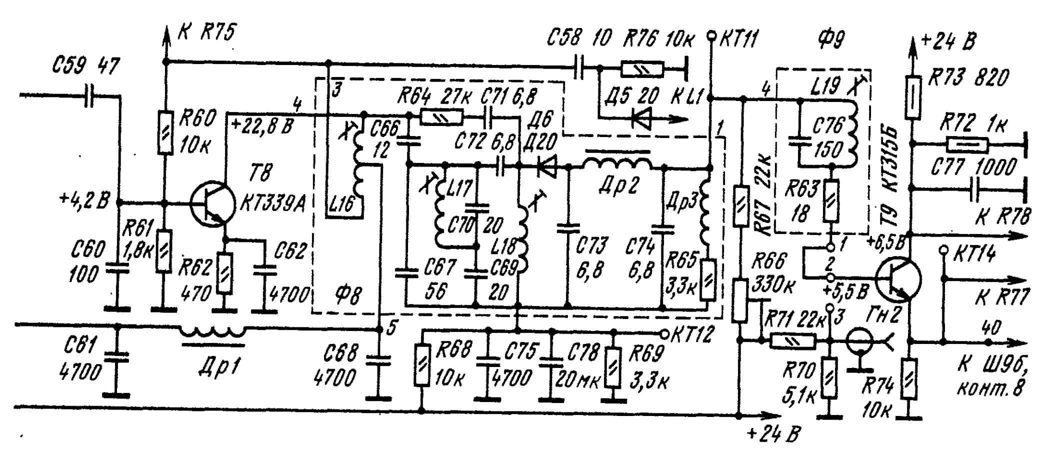
Важную роль играют свойства антенны, применяемой за зоной уверенного приема. Используя антенну с высоким коэффициентом усиления и узкой диаграммой направленности, удается сделать прием более регулярным и избавиться от ряда помех, действию которых подвержен слабый принимаемый сигнал. Конструкции различных антенн с повышенными коэффициентами усиления описывались в ряде книг и брошюр. Существуют также методы достижения уверенного приема за счет повышения чувствительности телевизионных приемников.

Максимально достижимая чувствительность телевизионных приемников ограничивается не коэффициентом усиления сигнала, а собственными шумами входных цепей селектора каналов телевизионного приемника. Из-за микровольтовых хаотических изменений напряжений во входных цепях селектора каналов глубоко модулируется слабый, соизмеримый с ними по значению принимаемый сигнал и прием его становится невозможным. Уровень шумового напряжения на выходе радиотракта находится в прямой связи с полосой пропускания этого тракта: чем шире полоса пропускания, тем большее шумовое напряжение оказывается на выходе радиотракта. Полоса пропускания радиотракта цветных телевизионных приемников простирается до 5,5...6 МГц, и цветовые поднесущие расположены в области высоких частот этой полосы. Поэтому сигнал цветного телевидения сильнее искажается шумами, чем черно-белый телевизионный сигнал. Из-за различного знака девиации цветовых поднесущих шумы наиболее заметны при воспроизведении красного цвета. Шумы, искажая принимаемый сигнал, не только модулируют яркость принимаемого изображения, но и воздействуют через цепи синхронизации на генераторы разверток телевизора. Благодаря интегрирующим звеньям в цепях синхронизации кадровой развертки, она не подвержена действию относительно высокочастотных шумовых помех. Эти помехи могут оказывать воздействие на работу генератора строчной развертки, частоты колебаний которого оказываются гораздо ближе к частотам шумов, чем частоты колебаний кадрового генератора. В цветных телевизорах серий УЛПЦТ(И)-59/61-II применяются инерционные устройства синхронизации строчной развертки, не подверженные воздействию шумов.

Шумы искажают не только изображение, но и звук. При слабом принимаемом сигнале звуковое сопровождение воспроизводится на фоне хаотического шума или шипения. Звуковое сопровождение передается с частотной модуляцией и в звуковом тракте цветных телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II имеются амплитудные ограничители и частотные детекторы, уменьшающие вредное воздействие амплитудной шумовой модуляции. Однако используемая в этих телевизорах схема одноканального приема звукового сопровождения оказывается все же подверженной воздействию шумов. Объясняется это тем, что в одноканальной схеме несущая частота сигнала изображения является частотой гетеродина при приеме звукового сопровождения. При слабом принимаемом сигнале шумы накладываются как на несущую звука, так и на несущую изображения. Из-за того, что сигнал такого гетеродина оказывается промодулированным шумами, происходит дополнительное ухудшение отношения сигнал-шум при приеме звукового сопровождения.

За зоной уверенного приема из-за изменения условий распространения радиоволн могут происходить колебания уровней принимаемых сигналов. Из-за того что эти сигналы передаются на разных частотах, наблюдаются неодинаковые колебания их уровней. Кроме того, в условиях, когда уровни принимаемых сигналов малы, на качество приема начинают сильно влиять рельеф местности, наличие препятствий на трассе приема, неодинаковость температуры и влажности воздуха на различных участках трассы из-за имеющихся там лесных массивов и больших водных поверхностей и т. п. Поэтому в каждом конкретном месте приема уровни сигналов изображения и звука сильно различаются, что может явиться причиной плохого приема слабых сигналов звукового сопровождения в цветных телевизорах серий УЛПЦТ(И)-59/61-II.

В селекторах каналов на входе радиотракта цветных телевизоров применяются устройства на транзисторах, обладающие малым уровнем собственных шумов. Поэтому чувствительность телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II ограничивается не шумами входных каскадов и цепей, а усилением. Чувствительность канала изображения цветных телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II в диапазоне МВ не хуже 100 мкВ, а в диапазоне ДМВ — не хуже 500 мкВ. Чувствительность канала звукового сопровождения этих телевизоров в диапазоне МВ не хуже 50 мкВ, а в диапазоне ДМВ — не хуже 200 мкВ. Повысить чувствительность телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II можно, подключив к их входу усилительную приставку или антенный усилитель. Такая при-



серий УЛПЦТ, УЛПИЦТ и УЛПЦТИ

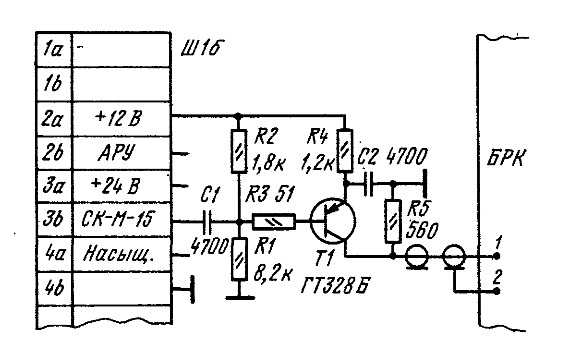


Рис. 45. Схема приставки ПЧ с дополнительным каскадом УПЧИ

ставка или усилитель должны обладать малым уровнем собственных шумов, и усилительные каскады в них должны быть построены по специальным схемам с применением малошумящих транзисторов. Только в этом случае удается существенно увеличить чувствительность телевизора и достичь более уверенного приема слабых сигналов. Если усилительная приставка или антенный усилитель будут обладать большим уровнем собственных шумов, то хорошие характеристики радиотракта цветных телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II, обусловленные малым уровнем шумов селекторов каналов, будут ухудшены и прием слабых сигналов не только не улучшится, а даже ухудшится. Существует способ повышения чувствительности телевизоров за счет увеличения коэффициента усиления УПЧИ с помощью приставки ПЧ с дополнительным усилительным каскадом, включаемым между селектором каналов и УПЧИ. В этих каскадах нет необходимости применять специальные устройства с малошумящими транзисторами. Кроме того, приставка ПЧ является «всеканальной» и чувствительность телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II, после подключения ее каскадов, увеличивается равномерно на всех принимаемых каналах.

На рис. 45 приведена схема приставки, содержащей один дополнительный каскад, включаемый на входе УПЧИ телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II. Так как чувствительность этих телевизоров довольно высока, то добавление этого каскада достаточно для того, чтобы поднять до предела чувствительность по каналу изображения и по каналу звука. Каскад не содержит резонансных цепей и не нуждается в настройке. Его входное сопротивление хорошо согласуется с выходным сопротивлением селектора каналов. Выходное сопротивление дополнительного каскада согласовано с входным сопротивлением УПЧИ. Детали каскада монтируются на небольшой пластине из любого изоляционного материала, которая располагается в непосредственной близости от разъема блока радиоканала. Вход дополнительного каскада приставки подключается к гнезду 3 В этого разъема, а к выходу каскада подключается экранированный проводник, соединенный со входом 1 и 2 УПЧИ.

12. НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ СЕНСОРНОГО ВЫБОРА ПРОГРАММ И ЕЕ РЕМОНТ

В унифицированных цветных телевизорах УЛПЦТ-59/61-II и УЛПИЦТ-61-II нескольких типов применен всеволновый селектор каналов с электронной настройкой СК-В-1, с системой сенсорного выбора программ СВП-3 и блоком согласования этих устройств, что дает возможность производить сенсорное переключение каналов. Система СВП-3 состоит из двух блоков: выбора программ (ВП) — узел 1 и предварительной настройки (ПН) — узлы 2 и 3. Неисправности в любом из перечисленных устройств могут явиться причиной сбоев или невозможности переключения каналов, отсутствия приема на диапазоне ДМВ или на поддиапазонах МВ, нестабильности настройки, а также полного отсутствия приема на всех диапазонах.

В табл. 2 перечислены характерные признаки возможных неисправностей и указаны устройства, в которых эти неисправности могут возникнуть. При этом имеется в виду, что блок питания телевизора исправен и на экране можно увидеть растр нормальных размеров при приблизительно средних положениях оперативного и установочного регуляторов яркости (в телевизорах УЛПЦТ-59/61-II 7R6 и 2R18 соответственно).

1. Если нет приема на всех поддиапазонах и индикаторы программ не светятся, то это может случиться из-за обрывов или сгорания токопроводящего слоя резисторов R4, R9 и R41 в блоке согласования (рис. 46). При этом будут отсутствовать напряжения +170 и +150 В, используемые для питания индикаторов Н1—Н6 и ключей на транзисторах Т13—Т18 (узел 2, рис. 47) в системе сенсорного выбора программ СВП-3. Будет также отсутствовать и напряжение +30 В, подключаемое с помощью транзисторов Т1—Т6 (узел 3) к переменным резисторам R2—R7 (узел 3), с которых снимается напряжение настройки на варикапы селектора СК-В-1. Происходит это потому, что напряжения +170 и +30 В формируются с помощью делителя из резисторов R1—R4, R9, R35, R39, R41 и стабилизатором на стабилитронах Д6—Д14, в который входят перечисленные резисторы делителя (рис. 46).

Если нет приема на всех поддиапазонах, а индикаторы программ светятся и переключаются, причиной неисправности может быть выход из строя транзистора Т4 в селекторе каналов СК-В-1 (рис. 48). Транзистор Т4 работает смесителем в поддиапазонах I—III и дополнительным УПЧИ в поддиапазоне IV. Проверить этот транзистор в выключенном телевизоре можно, не выпаивая из блока и измеряя омметром, включенным на пределы измерения ×10 кОм или ×100 кОм, сопротивления переходов база — эмиттер и база — коллектор. Эти сопротивления при прямом и обратном включении омметра у исправного транзистора должны составлять соответственно около 300 Ом/3,6 кОм и 300 Ом/13 кОм.

Похожие признаки неисправности возникают при выходе из строя эмиттерного повторителя на транзисторе Т7 (узел 3) системы СВП-3 (рис. 47). На этот эмиттерный повторитель подается напряжение с переменных резисторов настройки. Оно поступает затем через резисторы R10, R12, R13, R11 (рис. 48) на варикапы селектора СК-В-1. При пробое транзистора Т7 (рис. 47) на варикапы может поступать лишь наибольшее неизменяющееся напряжение (около +30 В), а при обрыве эмиттерного перехода этого транзистора — лишь наименьшее неизменяющееся напряжение (менее +0,4 В). Из-за того что при таких напряжениях настройка селектора каналов СК-В-1 выходит за пределы диапазонов телевизионного вещания, прием будет отсутствовать.

2. В том случае, когда программы не переключаются и все время светится индикатор одной из программ, неисправность следует искать в системе СВП-3 (рис. 47). Если постоянно светится индикатор первой программы, то это может происходить из-за срыва колебаний генератора напряжения с частотой 130 кГц на транзисторах Т7 и Т8 (узел 1, блок ВП). Это напряжение не поступает на выпрямители с диодами Д1—Д6, напряжение с выхода кото-

Таблица 2

Признак неисправности	Устройство (блок), где возможна неисправность
1. Нет приема на всех поддиапазонах:	Блок или плата согласования
а) индикаторы программ не светятся;	
б) индикаторы светятся и переключаются	СК-В-1, СВП (ПН)
2. Программы не переключаются; постоянно светится индикатор одной и той же программы	СВП (ВП и ПН)
3. Один индикатор светится постоянно, остальные или часть из них переключаются	СВП (ПН)
4. Индикаторы переключаются, но один из них не светится	СВП (индикатор, ПН)
5. Программы переключаются, но индикаторы не светятся	Блок согласования, СВП (индикаторы ИН-3, ИН-4 или ИН-12)
6. Программы переключаются. Плавная настройка не работает или возможна лишь в узких пределах. Прием происходит с малой контрастностью и с шумами на изображении	СВП (ПН) СК-В-1
7. Программы переключаются, но в IV или в I—III диапазонах прием невозможен	СВП (ПН) СК-В-1
8. Программы переключаются, но в диапазонах II и III или I и II принимаются одни и те же телецентры	СВП (ПН) СК-В-1
9. Система АПЧГ не работает, настройка на поддиапазонах II, III, и особенно IV, нестабильна	СВП (ПН), блок или плата согласования, устройство АПЧГ радиоканала
10. Переключение программ, передаваемых в диапазоне II по 3-му и 5-му каналам и в диапазонах III и IV по двум близкорасположенным каналам, а также переключение трех и более каналов в этих диапазонах невозможно; вместо изображения на экране появляются горизонтальные полосы, возникающие в такт со звуком	СВП (ПН)

рых должно закрывать транзисторы Т1—Т6. Транзисторы Т1—Т6 узла 1 оказываются открытыми и пытаются включить все шесть триггерных ячеек на транзисторах Т1—Т12 (узел 2). Однако благодаря связи всех триггерных ячеек между собой через резисторы в эмиттерных цепях транзисторов Т1—Т12 и через базовые резисторы R1—R6 одна включенная ячейка выключает все остальные. Чтобы после включения телевизор принимал основную (первую) программу, предусмотрено принудительное включение первой триггерной ячейки импульсом, возникающим при зарядке конденсатора С3 (узел 3) и поступающим через диод Д11 (узел 3) на эмиттер транзистора Т1 (узел 2). Поэтому в случае срыва колебаний генератора на транзисторах Т7, Т8 (узел 1) светится только индикатор первой программы. О срыве колебаний будет свидетельствовать низкое напряжение (+1,3 В), измеренное авометром на коллекторах всех транзисторов Т1—Т6 (узел 1) и на базах Т1—Т7 (узел 2).

Срыв колебаний генератора может происходить как из-за неисправности транзисторов Т7 и Т8 (узел 1), так и из-за выхода из строя его элементов R13—R22 и С19—С24. Убедиться в том, что неисправность возникла в блоке ВП можно, отключив разъем III—ВП и замыкая поочередно гнезда этого разъема, проверив работу блока ПН. При этом программы будут нормально переключаться и прием должен происходить на всех поддиапазонах.

Если постоянно засвечивается индикатор только одной (но не первой) программы, то это может происходить из-за принудительного включения соответствующей триггерной ячейки при пробое переходов одного из транзисторов Т7—Т12 в блоке ПН или обрыве электродов транзистора Т1—Т6 (узел 2), а также при пробое транзисторов Т1—Т6 или неисправности выпрямителя с диодом Д1—Д6 в блоке ВП (узел 1).

3. Один индикатор постоянно горит, а остальные переключаются в том случае, когда пробит один из транзисторов Т13—Т18 в блоке ПН (рис. 47) в ключевых каскадах, управляющих переключением диапазонов и включающих индикаторы. Если при этом переключатель выбора поддиапазонов П1—П6, соответствующий постоянно светящемуся индикатору, установлен на высокочастотные поддиапазоны IV или III, то прием на низкочастотных поддиапазонах I и II становится невозможным. При невозможности замены пробитого транзистора (Т13—Т18, рис. 47, узел 2) следует установить переключатель, соответствующий постоянно светящемуся индикатору на поддиапазон I. Тогда на всех остальных поддиапазонах можно будет получить прием, не обращая внимание на постоянно светящийся индикатор.

4. Если не светится один индикатор, а остальные засвечиваются и переключаются, то это может происходить по двум причинам. Во-первых, может оказаться неисправным лишь сам индикатор. При этом прием на всех поддиапазонах будет возможен. Во-вторых, один индикатор может не светиться из-за обрывов электродов одного из транзисторов Т13—Т18 (рис. 47, узел 2). В этом случае при касании сенсора с несветящимся индикатором независимо от положения переключателя поддиапазонов можно будет получить прием лишь в поддиапазоне I.

Имея это в виду, при невозможности замены транзистора (Т13—Т18) с такой неисправностью переключатель выбора поддиапазонов, соответствующий несветящемуся индикатору, следует также установить на поддиапазон I.

5. Свечение всех индикаторов может отсутствовать из-за обрывов или сгорания резисторов R35 и R42 в блоке согласования (рис. 46). При этом переключение программ и прием на всех поддиапазонах ведется нормально. То же самое происходит, если неисправны цифровые индикаторы ИН-4 или ИН-12.

6. Индикаторы переключаются, плавная настройка на одной из программ не работает, а на остальных программах возможна лишь в узких пределах из-за неисправностей в каскадах настройки с транзисторами Т1—Т6 в блоке ПН системы СВП-3 (рис. 47). Если переходы одного из этих транзисторов пробиты, то соответствующий переменный резистор настройки R2—R7 будет подключен к источнику напряжения +30 В на всех программах. Если при этом с переменного резистора, соединенного с пробитым транзистором, снимается малое напряжение, то на всех остальных программах плавная настройка будет производиться в очень узких пределах. При такой неисправности в случае невозможности замены пробитого транзистора соединенный с ним переменный резистор (R2—R7) следует установить в крайнее положение, в котором с этого резистора будет сниматься наибольшее напряжение. Это позволяет на остальных программах производить нормально плавную настройку. При обрывах в цепях электродов одного из транзисторов Т1—Т6 (узел 3) плавная настройка на соответствующую программу будет совершенно невозможна, а на остальных программах будет производиться нормально.

Плавная настройка на программы I—III диапазонов может не работать из-за обрыва выводов конденсатора С52 или токопроводящего слоя резистора R30, а также из-за обрыва выводов или пробоя варикапа Д20 в селекторе каналов СК-В-1 (рис. 48). То же самое происходит в IV диапа-

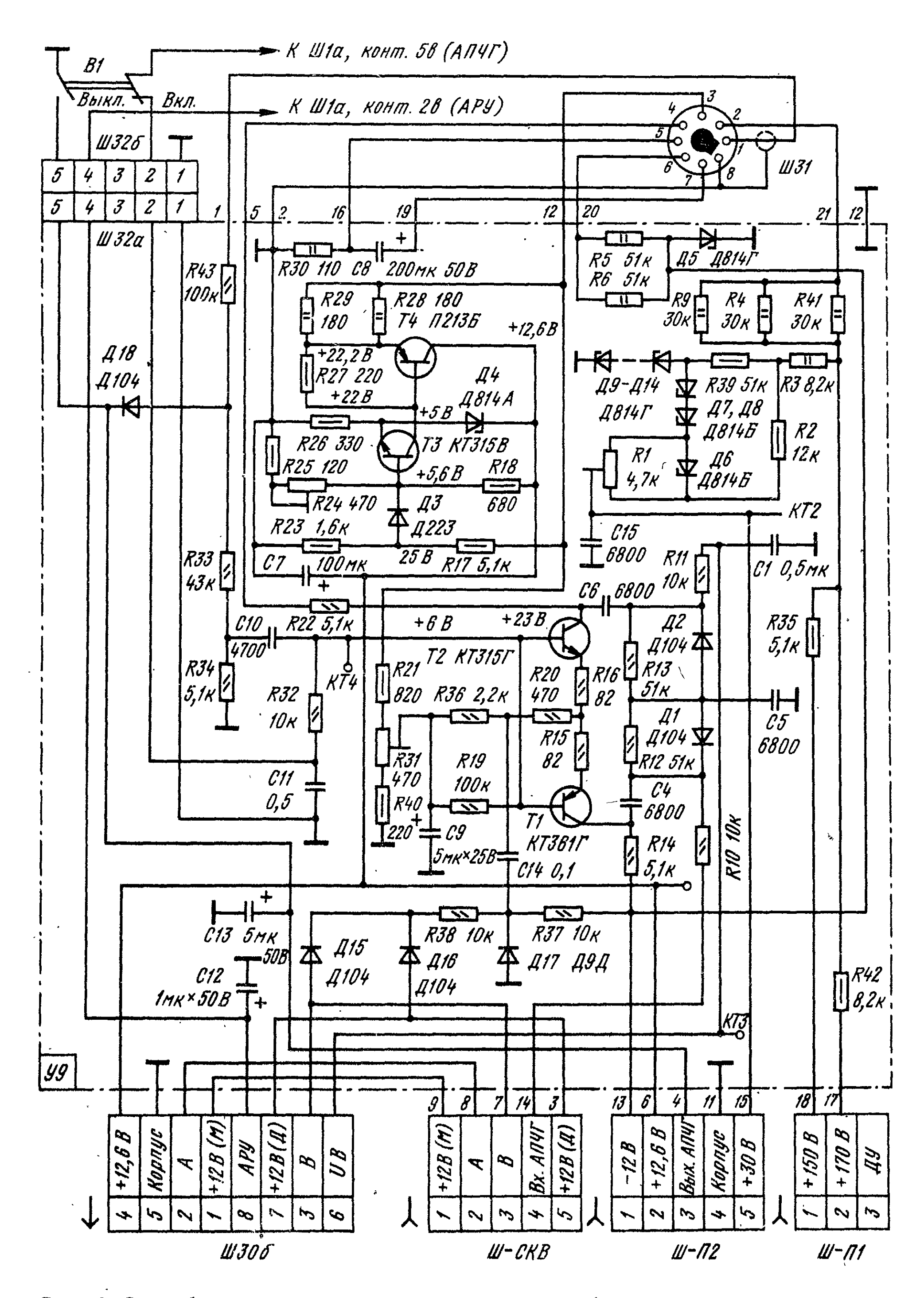


Рис. 46. Схема блока согласования системы сенсорного выбора программ

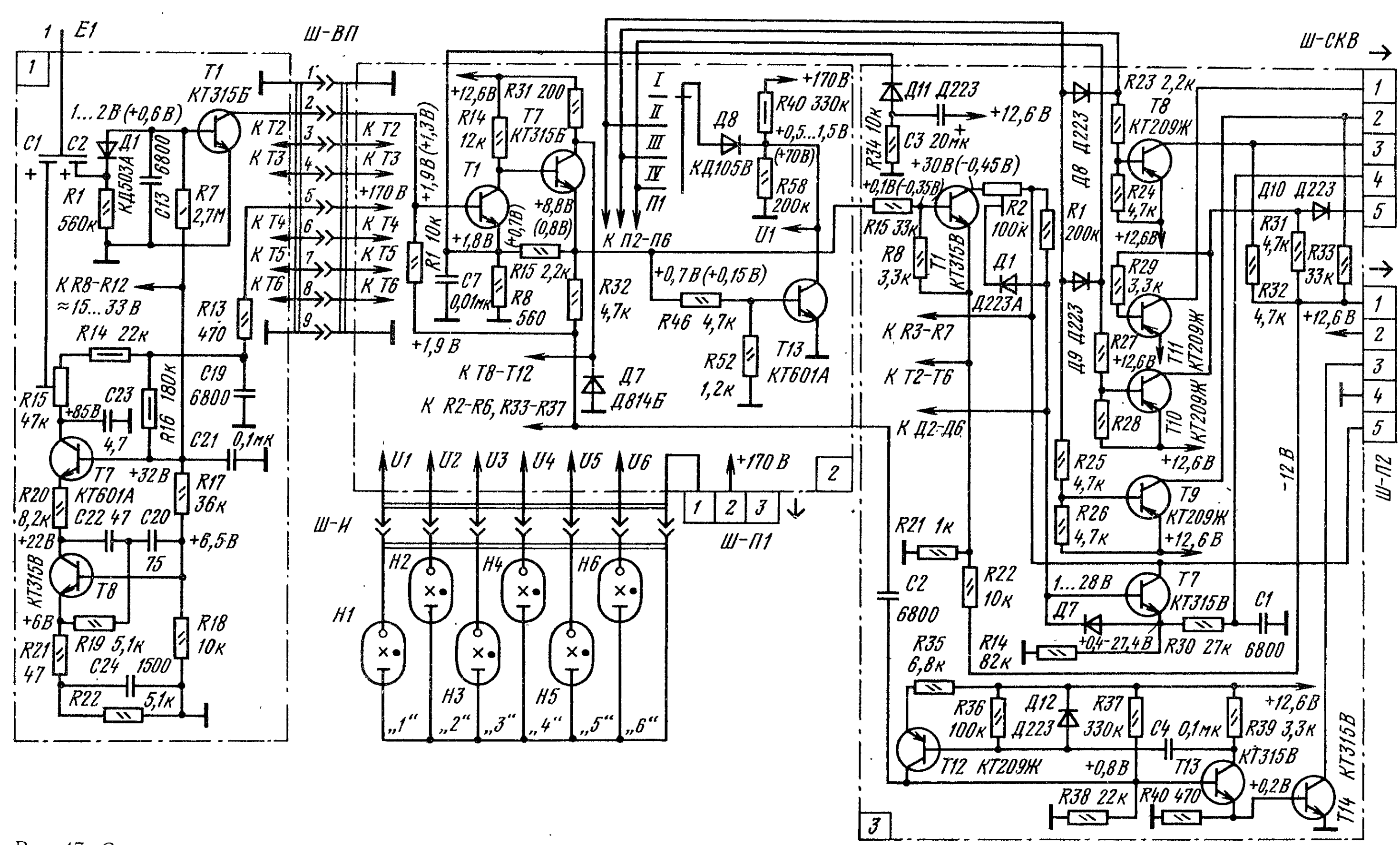


Рис. 47. Схема системы сенсорного выбора программ СВП-3

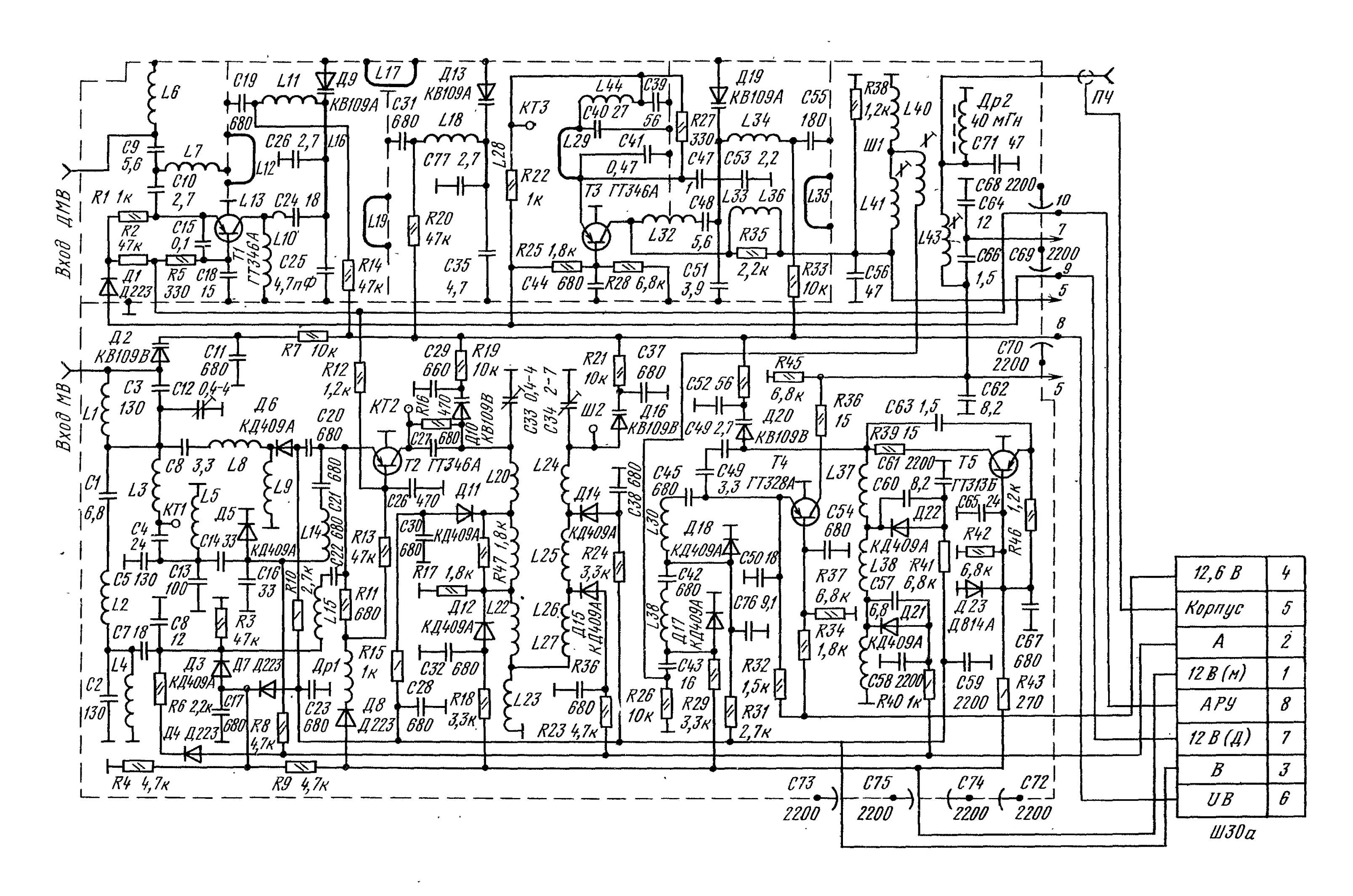


Рис. 48. Схема селектора каналов СК-В-1

зоне при аналогичных неисправностях деталей С55, R33 и Д19 в селекторе каналов СК-В-1. При таких же неисправностях деталей С19, R14, Д9; С31, R20, Д13 или С11, R7, Д2, С29, R19, Д10; С37, R21, Д16 в селекторе каналов СК-В-1. плавная настройка работает, но прием в IV или I—III диапазоне соответственно происходит с недостаточной контрастностью и при повышенном уровне шумов на изображении. Похожие признаки наблюдаются на программах в I—III диапазонах при аналогичных неисправностях деталей R31, Д18; R29, Д17; R24, С 38, Д14; R23, С36, Д15; R15, С30, Д11; R18, С32, Д12; R10, С20, Д6; R9, Д5 и R9, С17, Д3 в блоке СК-В-1.

7. Программы переключаются, но в IV или в I—III диапазонах прием невозможен, при обрыве электродов транзистора ключей соответственно Т10 или Т11 (узел 3, рис. 47) в блоке ПН системы СВП-3 (3Т3, 3Т1 в СВП-3-1). При пробое переходов этих транзисторов независимо от переключения постоянно происходит прием либо только в IV, либо только в I—III диапазонах. Прием в IV диапазоне может отсутствовать из-за пробоя переходов или обрыва электродов транзисторов Т1 и Т3 в селекторе каналов СК-В-1 (рис. 48). При аналогичных неисправностях транзисторов Т2 и Т5 в этом блоке отсутствуют прием в диапазонах I—III.

8. Программы переключаются, но в диапазонах II и III или I и II принимаются одни и те же телецентры (не происходит переключения диапазонов со II на III или с I на II). Это случается при обрыве электродов транзисторов соответственно Т8 или Т9 (узел 3, рис. 47) в блоке ПН системы СВП-3 (3Т4, 3Т2 в СВП-3-1). При пробое переходов этих транзисторов оказываются постоянно включенными либо диапазон III, либо II. Постоянно включенным диапазон III оказывается также из-за пробоя диода Д22 в селекторе каналов СК-В-1, но при попытках включить I или II диапазон в этом случае прием в III диапазоне продолжается с уменьшенной контрастностью и увеличенным уровнем шумов на изображении. При пробое диода Д21 в блоке СК-В-1 (рис. 48) вместо диапазона I оказывается включенным диапазон II. Из-за обрыва выводов Д22, С61, R41 в блоке СК-В-1 вместо III включается II диапазон, а из-за обрыва выводов Д21, С58, R40 вместо II включается диапазон I, но в этих случаях прием может также происходить с уменьшенной контрастностью и повышенным уровнем шумов на изображении.

9. Автоматическая подстройка частоты не будет работать. Настройка на поддиапазонах II, III, и особенно на IV, может быть нестабильной из-за неисправности устройства АПЧГ в блоке радиоканала телевизора (эти неисправности рассмотрены ранее), из-за неисправности мультивибратора на транзисторах Т12—Т14 (рис. 47) в блоке СВП-3 (3Т6-3Т8 в СВП-3-1), отключающего АПЧГ на время переключения программ, а также из-за неисправностей в дифференциальном усилителе на транзисторах Т1—Т2 (рис. 46), преобразующем напряжение АПЧГ из блока радиоканала в насадку на напряжение настройки по диапазону. Если ручная настройка, имеющаяся в блоке радиоканала (ее регулятор и переключатель «АПЧГ — ручная» расположены на задней стенке телевизора), работает нормально, то упомянутые мультивибратор и дифференциальный усилитель исправны. При этом напряжение ручной настройки, полученное в радиоканале, как и напряжение АПЧГ, нормально преобразуется в насадку на напряжение настройки, образованное в блоке ПН (узел 3) системы СВП-3. В этом случае неисправность следует искать в устройстве АПЧГ блока радиоканала. Если же ручная настройка в блоке радиоканала не работает, то неисправны блок ПН системы СВП-3 или блок согласования.

При пробое в блоке ПН (рис. 47) переходов любого из транзисторов Т12—Т14 (в СВП-3-1 обрыв 3Т6, 3Т7 или пробой 3Т8) коллекторная цепь Т14 шунтирует конденсатор С13 (рис. 46), на котором образуется напряжение, запирающее диод Д18. Этот диод отпирается и шунтирует точку соединения резисторов R43 и R33, через которые на дифференциальный усилитель с транзисторами Т1 и Т2 поступают положительные импульсы обратного хода строчной развертки, преобразующиеся затем в насадку на напряжение настройки блок ПН (узел 3) системы СВП-3. При указанных неисправностях транзисторов Т12, Т14 (узел 3, рис. 47) насадка не образуется и на блок СК-В-1 поступает лишь напряжение настройки из блока ПН системы СВП-3. То же самое происходит и при пробое конденсатора С13 и диода Д18 (рис. 46).

Насадка на напряжение настройки в нормальных условиях образуется за счет детектирования диодами Д1 и Д2 импульсов, полученных на выходе дифференциального усилителя с транзисторами Т1 и Т2 (рис. 46). Эти импульсы модулируются по амплитуде напряжением АПЧГ, поступающим через резистор R32 на базы транзисторов Т1 и Т2. Если напряжение расстройки в устройстве АПЧГ не образуется, то на детекторы с диодами Д1 и Д2 от дифференциального усилителя поступают одинаковые по амплитуде, но противоположные по знаку импульсы. При этом насадка на напряжение настройки равна нулю. В зависимости от знака напряжения расстройки, поступающего из устройства АПЧГ, изменяются амплитуды импульсов, подаваемых на детекторы с диодами Д1 и Д2, и образуется того или иного знака насадка на напряжение настройки.

При пробое переходов или обрыве электродов транзисторов Т1 и Т2 и неисправностях других элементов в дифференциальном усилителе на одном или обоих его выходах импульсы могут отсутствовать. В результате насадка на напряжение настройки либо совсем не образуется, либо оказывается очень большой и не пропорциональной настройке. В последнем случае АПЧГ тоже не работает, а настроиться на телецентры, расположенные на краях диапазонов, становится невозможно.

10. Переключение программ, передаваемых в диапазоне II по 3-му и 5-му каналам и в диапазонах III и IV по двум близко расположенным каналам, а также переключение более двух программ в этих диапазонах невозможно; вместо изображения на экране в такт со звуком появляются горизонтальные полосы. Неисправности с такими признаками возникают в системе СВП-3, когда не происходит отключения АПЧГ при перестройке селектора СК-В-1 с канала на канал. Если при этом несущие частоты принимавшегося ранее и вновь включаемого каналов входят в полосу удержания частот АПЧГ (например, в IV диапазоне разность напряжений составляет 0,3...0,8 В при ширине полосы удержания по напряжению настройки 3...5 В), то АПЧГ не «выпустит» ранее включенный канал. Если при такой неисправности перестроить блок СК-В-1, изменяя напряжение настройки с малого на большее, то АПЧГ может «захватить» несущую частоту звука принимавшегося канала. Кроме того, если между принимавшимися каналом и каналом, на который надо перестроиться, можно принимать еще один канал, то АПЧГ может настроиться на этот канал вместо выбранного.

Такие нарушения в работе системы СВП-3 (рис. 47) могут возникнуть из-за обрыва электродов одного из транзисторов узла 3 Т12—Т14 (в СВП-3-1 пробой 3Т6, 3Т7 или обрыв 3Т8), из-за обрывов выводов или разрушения токопроводящего слоя одного из резисторов R35—R37 или R39 (рис. 47) (3R22—3R26 в СВП-3-1); из-за потери емкости или обрыва выводов оксидного конденсатора С13, а также из-за обрыва выводов или сгорания диода Д18 (рис. 46).

Система сенсорного выбора программы СВП-4-1 (рис. 49) с селектором каналов СК-В-1 (рис. 48) применяется в некоторых моделях унифицированных цветных телевизоров УЛПЦТИ-61-II-13. Эта система отличается от системы СВП-3 иным построением ее сенсорной части и применением интегральных микросхем логической серии. Вместе с тем в системе СВП-4-1 возникают такие же по внешним проявлениям неисправности, как и в системе СВП-3 (см. таблицу). Из-за существенного отличия схем и

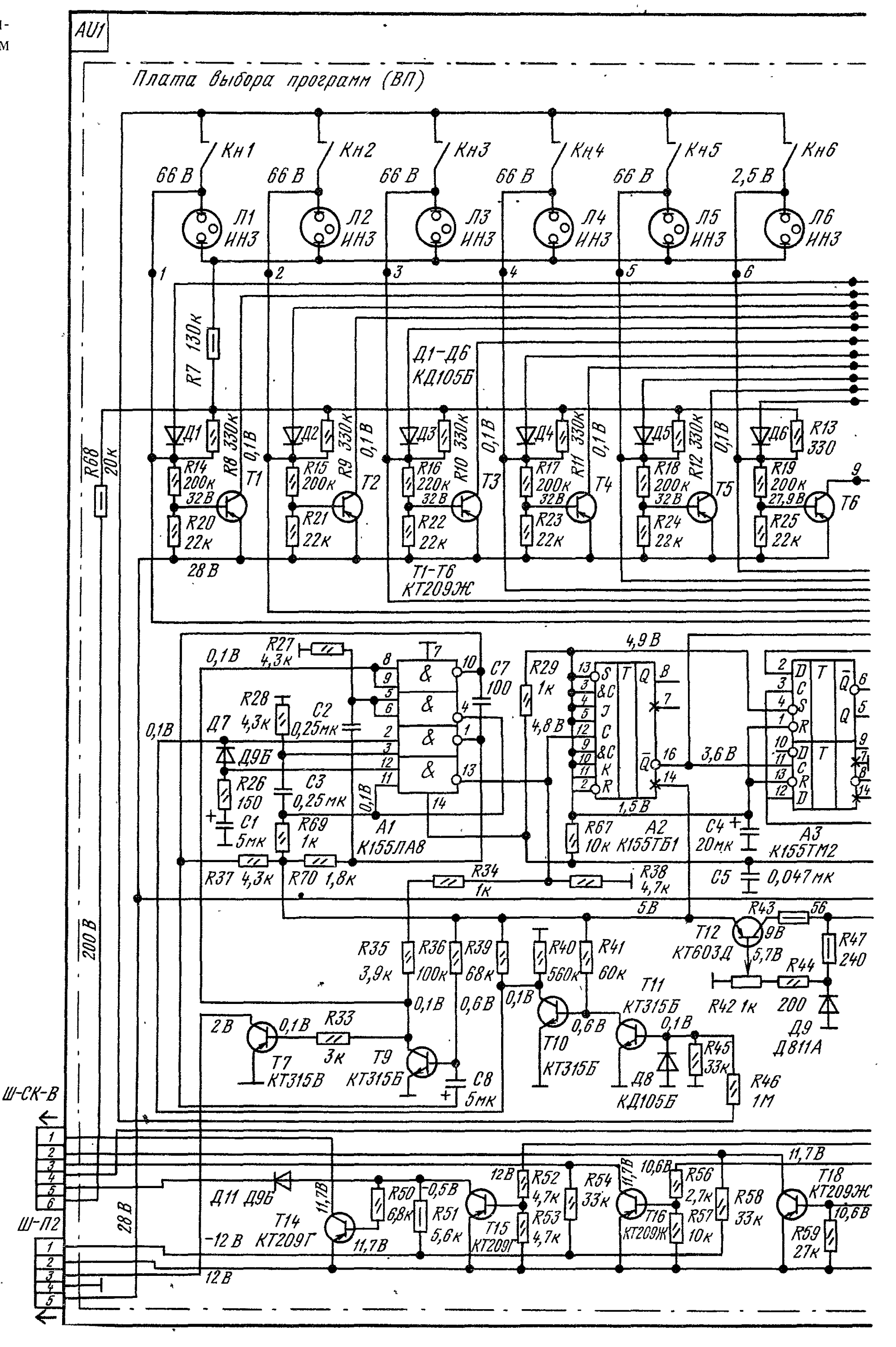
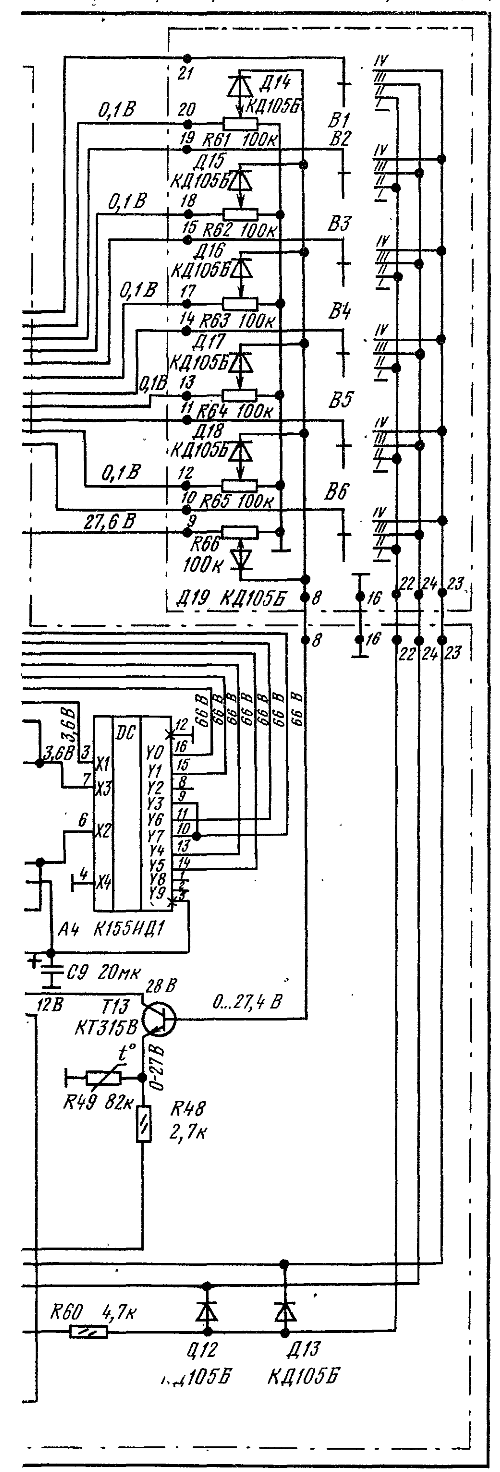


Рис. 49. Схема системы сенсорного выбора программ СВП-4-1

элементных баз каждой из этих систем еще раз перечислим возможные неисправности и для каждого из признаков приведем перечень элементов системы СВП-4-1, при выходе которых из строя может возникнуть неисправность с указанным признаком.

1. Приема на всех поддиапазонах нет, и индикаторы программ не светятся из-за обрывов или сгорания токопроводящего слоя резистора R68 (рис. 49). При этом могут отсутствовать напряжения, используемые для питания индикаторов Л1—Л6 и выхода дешифратора (микросхема А4) в плате выбора программ блока СВП-4-1 (рис. 49). По этим же причинам может отсутствовать и напря-



жение +28 (+30 В), подключаемое с помощью ключей на транзисторах Т1—Т6 к переменным резисторам R61—R66, с которых снимается напряжение настройки, поступающее на варикапы селектора каналов СК-В-1 через эмиттерный повторитель на транзисторе Т13. Существуют модификации системы СВП-4-1, в которых транзисторы Т1—Т6 отсутствуют, а резисторы настройки R61—R66 к источнику напряжения +30 В подключаются непосредственно через дешифратор на микросхеме А4. В таких системах СВП-4-1 выводы 9, 12, 13, 17, 18 и 20 платы предварительной настройки соединены соответственно с выводами 10 и 9, 13—16 микросхемы А4; а вместо эмиттерного повторителя на одном транзисторе Т13 применен составной эмиттерный повторитель на трех транзисторах Т13, Т1 и Т2 типа КТ315И.

Если нет приема на всех поддиапазонах, а индикаторы программ светятся и переключаются, то причиной неисправности может явиться выход из строя транзистора Т4 в селекторе каналов СК-В-1. О роли этого транзистора и о методах его проверки говорилось при рассмотрении аналогичной неисправности системы СВП-3. Такие же признаки сопровождают выход из строя эмиттерного повторителя на транзисторе Т13 (Т1 и Т2) в плате ВП системы СВП-4-1. На вход указанного эмиттерного повторителя поступает напряжение с переменных резисторов настройки R61—R66. С его выхода напряжение настройки подается через резисторы R10—R13 на варикапы селектора каналов СК-В-1 (рис. 48). Из-за пробоя транзистора Т18 или обрыва его эмиттерного перехода на варикапы будет поступать либо наибольшее (+28; +30 В), либо наименьшее (менее +0,4 В) напряжение. При таких напряжениях настройка селектора каналов СК-В-1 выходит за пределы диапазонов телевизионного вещания и телевизионные программы приниматься не будут.

2. Когда программы не переключаются и все время светится индикатор одной из программ, неисправна система СВП-4-1. Если постоянно светится индикатор первой программы, то такая неисправность возникает при выходе из строя мультивибратора, который выполнен из двух ячеек 2И—НЕ микросхемы А1 (конденсаторы С2 и С3 определяют период его колебаний), или из-за неисправности ключа на транзисторах Т10 и Т11, управляющего мультивибратором.

Импульсы с выхода мультивибратора (вывод 4) должны поступать через третью ячейку микросхемы А1 (выводы 11—13) на вход счетчика (вывод 12 микросхемы А2). Счетчик состоит из трех триггеров. Один JK-триггер находится в микросхеме А2 и два D-триггера — в микросхеме А3. При включении телевизора напряжение питания подается на микросхему А1—А3 сразу, а на R-входы (установки на нуль) триггеров счетчика с задержкой, определяемой временем зарядки конденсатора С4. Благодаря этому триггеры устанавливаются в нулевое состояние (код 000), а с их инверсных выходов на дешифратор (микросхема А3) поступает код 111. При этом потенциал соединенных между собой выводов 9 и 10 микросхемы А3 падает до +2,5 В, а потенциалы остальных выходов дешифратора остаются высокими (+60...70 В). Потенциал на лампе Л6 (индикаторе первой программы), подключенной к выводам 9 и 10 микросхемы А3, оказывается высоким, и лампа светится, а потенциалы на остальных лампах — низкими, и они не светятся.

Если замкнуть кнопку любой другой программы, то во входном ключе транзистор Т11 должен закрыться, а транзистор Т10 — открыться и запустить мультивибратор. Под действием импульсов мультивибратора триггеры счетчика начинают изменять свое состояние, и код на входе и на выходе дешифратора также начинает изменяться. При появлении сигнала на том выходе дешифратора, который соединен с нажатой кнопкой, транзистор Т11 во входном ключе открывается, а транзистор Т10 закрывается и выводит мультивибратор из режима автоколебаний.

Из-за неисправностей в ключе с транзисторами Т11 и Т10 или в ячейках микросхемы А1, входящих в схему мультивибратора, импульсы на вход счетчика не поступают и, несмотря на переключение кнопок программ, триггеры счетчика остаются в начальном состоянии, а дешифратор держит лампу Л6 включенной. Включенным оказывается и ключ на транзисторе Т6, подающий напряжение +28 В на переменный резистор R66, который служит для настройки на первую программу. О неисправности ячеек микросхемы

А1, входящих в мультивибратор, свидетельствует одинаково высокое (около +5 В) или одинаково низкое (около нуля) напряжение сразу на двух выводах (1 и 4) микросхемы А1. Если напряжение на указанных выводах микросхемы оказывается больше +5 В, то необходимо проверить исправен ли стабилизатор напряжения +5 В на транзисторе Т12 и стабилитроне Д9, питающий микросхемы А1—А4.

Если неисправен ключ с транзисторами Т11 и Т10 (обрывы электродов в транзисторе Т10, пробой коллекторного перехода транзистора Т11, обрывы выводов или токопроводящего слоя резисторов R45 и R41), то при соединении коллектора с эмиттером у транзистора Т10 мультивибратор должен работать, и все индикаторы будут вспыхивать с частотой в 8 раз более низкой, чем частота колебаний мультивибратора (около 100 раз в секунду). После размыкания коллектора и эмиттера транзистора Т10 при невыключенном телевизоре светится один из индикаторов (не обязательно Л6), и лишь после выключения и включения телевизора зажигается только индикатор Л6.

Все это может происходить также из-за того, что третья ячейка 2И—НЕ микросхемы А1 (выводы 11—13) не пропускает импульсы мультивибратора на вход счетчика. В этом случае неисправна либо сама эта ячейка, либо цепь Д7, R26, С1, управляющая ячейкой. В последнем случае при отключении неисправного диода Д7 или конденсатора С1, имеющего междуэлектродное замыкание, программы начинают переключаться, но помехоустойчивость системы СВП-4 снижается, и станут возможными самопроизвольные переключения программ под действием различного рода помех. При исправной цепи Д7, R26, С1 только после зарядки конденсатора С1 током с вывода 12 третьей ячейки 2И—НЕ микросхемы А1 импульсы мультивибратора проходят через третью ячейку на вход счетчика. После переключения программ диод Д7 через резистор R26 разряжает конденсатор С1 и третья ячейка микросхемы А1 закрывается. Под действием помех мультивибратор может запускаться, но конденсатор С1 не успевает зарядиться и импульсы мультивибратора не проходят на вход счетчика.

Если постоянно засвечивается индикатор только одной (но не первой) программы, то это может происходить из-за неисправности одного из триггеров в микросхемах А2—А3. В том случае, когда на одном из входов дешифратора (выводы 3,6 и 7 микросхемы А4) напряжение оказывается значительно больше +3,6 В, то неисправен соответственно первый (микросхема А2), второй или третий триггеры (микросхема А3).

3. Один индикатор все время горит, а часть из них или все остальные переключаются в том случае, когда неисправно одно из звеньев дешифратора на микросхеме А4. Если при этом переключатель выбора поддиапазонов, соответствующий постоянно светящемуся индикатору, установлен на высокочастотные поддиапазоны IV или III, то приема на низкочастотных поддиапазонах I и II не будет. Временно до замены микросхемы А4 следует установить переключатель, соответствующий постоянно светящемуся индикатору на поддиапазон I. Тогда, пользуясь теми из резисторов настройки R61—R66, которые соответствуют переключаемым индикаторам, можно будет получить прием в диапазонах II—IV, не обращая внимание на постоянно светящийся индикатор.

4. Если не светится один индикатор, а остальные засвечиваются и переключаются, то у такой неисправности может быть две причины. Во-первых, это может происходить из-за неисправности самого индикатора, а прием на всех диапазонах будет возможен. Во-вторых, один индикатор может не светиться при выходе из строя одного звена в дешифраторе на микросхеме А4. В этом случае до замены микросхемы А4 кнопкой с несветящимся индикатором пользоваться не удается, при ее нажатии приема не будет и будет оставаться включенной нажатая перед этим кнопка.

5. Свечения у всех индикаторов не будет из-за обрывов или сгорания токопроводящего слоя резистора R7 на плате ВП блока А1 системы СВП-4-1. При этом переключение программ на всех диапазонах будет возможным, но без индикации включенной программы.

6. Индикаторы переключаются, а плавная настройка на одной из программ не работает, а на всех других программах возможна лишь в узких пределах включаемых диапазонов. Это происходит из-за неисправности транзисторов Т1—Т6 на плате ПН блока А1, подключающих переменные резисторы настройки R61—R66 к источнику напряжения +28 (+30 В). При пробое переходов одного из транзисторов Т1—Т6 соответствующий переменный резистор оказывается постоянно подключенным к источнику напряжения +28 (+30) В. Если на варикапы селектора каналов СК-В-1 с одного из переменных резисторов R61—R66, соединенного с пробитым транзистором, снимается малое напряжение, то на всех, включаемых остальными кнопками диапазонах плавная настройка будет возможна лишь в некоторой их части. До замены пробитого транзистора Т1—Т6 соединенный с ним переменный резистор настройки надо установить в крайнее положение, при котором с этого резистора будет сниматься наибольшее напряжение. После этого плавная настройка станет возможной по всем диаграммам, но кнопкой, коммутирующей пробитый транзистор Т1—Т6, пользоваться не удается. При обрывах в цепях переходов транзисторов Т1—Т6 плавная настройка при включении одной из кнопок работать не будет, а при включении остальных кнопок будет производиться нормально во всех диапазонах.

Плавная настройка на программы диапазонов I—IV может совсем не работать или будет работать, но прием будет происходить с недостаточной контрастностью и повышенным уровнем шумов на изображении из-за возникновения неисправностей в селекторе каналов СК-В-1, перечисленных в п. 6 табл. 2.

7. Программы переключаются, но в диапазонах IV или в I—III прием невозможен из-за обрыва электродов транзистора Т15 или Т14 в плате ВП блока А1. При пробе переходов этих транзисторов при нажатии любой из кнопок Кн1—Кн6 происходит прием либо только в IV либо только в диапазонах I—III. Прием в диапазонах IV или I—III может отсутствовать также из-за неисправностей в селекторе каналов, перечисленных в п. 7 для системы СВП-3.

8. Программы переключаются, но в диапазонах II и III или I и II принимаются одни и те же телецентры (не происходит переключение со II на III или с I на II диапазоны), это может случиться из-за обрывов электродов транзисторов соответственно Т16 или Т18 в плате ВП блока А1 системы СВП-4-1. При пробе переходов этих транзисторов оказываются постоянно включенными либо III, либо II диапазон. Постоянно включенными также оказываются либо III, либо II диапазон, а вместо диапазона III включается II, или вместо II включается I диапазон, при неисправностях включается II, или вместо II включается I диапазон при неисправностях в селекторе каналов СК-В-1, перечисленных в п. 8 табл. 2.

9. Автоматическая подстройка частоты не будет работать, а настройка на поддиапазонах II, III, и особенно IV, будет нестабильной из-за неисправностей устройства АПЧГ в блоке радиоканала, рассмотренных ранее. Такой признак может возникнуть также из-за неисправностей устройства отключения АПЧГ, выполненного на транзисторах Т7, Т9 и одной ячейке 2И—НЕ (выводы 8—10 микросхемы А1) и представляющего собой ждущий одновибратор (рис. 49). Этот одновибратор запускается первым импульсом с выхода мультивибратора и формирует импульс длительностью около 1.5 с, определяемой в основном емкостью конденсатора С8 и сопротивлением резистора R36. Неисправности одновибратора в системе СВП-4 (рис. 49) приводят к тем же результатам, так как из-за пробоя транзисторов Т9 и Т7 или выхода из строя ячейки 2И—НЕ в микросхеме А1 (выводы 8—10) шунтируется устройство отключения АПЧГ в блоке радиоканала. Возникающие из-за этого нарушения в работе системы СВП-4-1 также перечислены в п. 9 табл. 2.

Признаки неисправностей, перечисленные в п. 10 табл. 2, возникают в системе СВП-4-1 (рис. 49) из-за обрывов электродов транзисторов Т7 и Т9, из-за обрывов выводов или разрушения токопроводящего слоя резисторов R33 и R36, из-за потери емкости или при обрывах выводов оксидного конденсатора С8, а также обрывах выводов или сгорания диода Д7.

В последних моделях телевизоров УЛПЦТ(И)-61-II различных марок применяются системы СВП-3-2 и СВП-4-3, используемые совместно с селекторами каналов СК-М-23 (СК-М-24) и СК-Д-24. В селекторе каналов СК-М-23 (СК-М-24) коммутируются не контурные катушки, а питание двух усилителей ВЧ — на транзисторе Т1 для объединенного диапазона I—II и на транзисторе Т2 для диапазона III, а также питание гетеродинов для этих двух диапазонов — на транзисторах Т3 и Т4 соответственно (в СК-М-24 — Т4 и Т5). Общий смеситель на транзисторе Т3 в селекторе СК-М-23 (Т5 в СК-М-24) служит дополнительным усилителем НЧ при подключении селектора СК-Д-22 (СК-Д-24). Поэтому ключ на транзисторе 3Т1 в системе СВП-3-2 и ключ на транзисторе Т14 в системе СВП-4-3 отсутствуют, а транзисторы 3Т2 и Т15 в этих системах являются ключами объединенного диапазона I—II. Кроме того, в системах СВП-3-2 и СВП-4-3 отсутствует напряжение —12 В, необходимое для запирания коммутирующих диодов селектора СК-В-1, использующегося с системами СВП-3, СВП-3-2 и СВП-4-3. Все это необходимо иметь в виду, применяя описанную здесь методику обнаружения неисправностей в системах СВП-3-2, СВП-4-3 и в селекторах каналов СК-М-23 (СК-М-24) и СК-Д-22 (СК-Д-24).

13. ПРОВЕРКА И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ КАНАЛА ЗВУКА

Канал звука цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II всех модификаций содержит усилитель ПЧ (УПЧЗ), ограничитель, дробный ЧМ и детектор усилителя НЧ. Системы этих устройств мало отличаются от аналогичных схем элементов черно-белых телевизоров. Существенным отличием канала звука цветных телевизоров является наличие в нем отдельного детектора разностной частоты 6,5 МГц. Для устранения помех на изображении из-за биений между несущей частотой звука и цветовыми поднесущими в цветных телевизорах требуется обеспечить высокую степень режекции несущей звука на выходе усилителя ПЧ изображения (УПЧИ). При этом уровень несущей звука оказывается недостаточным для получения необходимого сигнала разностной частоты. Поэтому канал звука цветных телевизоров и содержит отдельный детектор разностной частоты Д5, на который из УПЧИ подается сигнал до режекторного контура L17C70 (рис. 50). Этим и определяются особенности нахождения некоторых неисправностей канала звука цветных телевизоров. Характерными признаками неисправностей в канале звука с отдельным детектором разностной частоты является отсутствие звукового сопровождения или прием звука с искажениями при нормальном приеме изображения.

Звуковое сопровождение может отсутствовать: из-за обрывов в цепях звуковых катушек динамических головок и обмоток трансформатора Тр1; из-за окисления или поломки контактов выключателя динамических головок В1 на регуляторе тембра НЧ; при выходе из строя лампы Л1; обрывах или сгорании токопроводящего слоя резисторов R29, R30, R35 в оконечном каскаде усилителя НЧ; из-за отсутствия напряжения, питающего анодную цепь лампы Л1; из-за неисправностей в предварительном усилителе НЧ; в УЧПЗ и ограничителе; при обрывах или замыканиях в цепях дробного ЧМ детектора; из-за выхода из строя диода Д5 детектора разностной частоты 6,5 МГц.

При отсутствии звукового сопровождения сначала следует убедиться в работоспособности динамических головок, оконечного и предварительного усилителей НЧ. Для этого, повернув до упора ручку регулятора громкости по часовой стрелке, касаются отверткой или отключенным щупом авометра гнезда управляющей сетки лампы Л1 и контакта 22 или 8 на плате радиоканала. При этом рука должна плотно касаться металлической части отвертки или второго контакта щупа. Если оба каскада усилителя НЧ работают, то при такой проверке в громкоговорителях будет слышен фон переменного тока с частотой питающей сети. При замыкании отрезком провода контактов неисправного выключателя В1 звуковое сопровождение должно появиться. Измеряя авометром напряжение на электродах лампы Л1, можно убедиться в исправности резисторов R30, R35 и самой лампы Л1. При обрыве или сгорании резистора R35 напряжение на экранной сетке лампы Л1 отсутствует, а при выходе из строя резистора R30 напряжение на ее катоде оказывается в 2 раза выше, чем указано на рис. 50. Из-за потери эмиссии катодом или из-за обрывов катода, анода или экранной сетки напряжение на катоде этой лампы будет отсутствовать. При междуэлектродных замыканиях в лампе Л1 может сгореть токопроводящий слой резисторов R30 и R35. Обрывы выводов и токопроводящего слоя резистора R37 и потеря емкости конденсатора С19 могут явиться причинами отсутствия звука.

Поочередно отключая динамические головки, а также прослушивая звуковое сопровождение на головные телефоны или дополнительный выносной громкоговоритель, нужно убедиться, что искажения происходят не из-за заклинивания звуковой катушки в одной из головок, установленных в телевизоре. Из-за междувитковых замыканий в обмотках трансформатора Тр1, кроме искажений, может резко уменьшаться громкость звука. При старении лампы Л1 из-за оседания частиц активированного слоя катода на управляющую сетку в процессе ее разогрева появляется эмиссия электронов с ее поверхности в сторону катода. Из-за возникающей при этом проводимости между сеткой и катодом, спустя некоторое время после включения телевизора, громкость звука падает и появляются искажения.

Изменения режима в предварительном усилителе НЧ, из-за которых падает громкость звука и возникают искажения, происходят при обрыве или сгорании токопроводящего слоя резисторов R23—R27 и пробое конденсатора С21. При потере емкости конденсаторами С21 и С22 искажения не возникают, но громкость звука понижается.

При небольшой расстройке контура с катушкой L4 возникают искажения из-за наложения на звуковое сопровождение фона кадровой частоты от сигнала изображения и от составляющих сигналов цветности. Настроить контур с катушкой L4 можно, понемногу вращая ее сердечник (расположен со стороны фольги платы), во время паузы в звуковом сопровождении, ориентируясь на пропадание фона.

В сложных условиях приема в городе и на границе зоны уверенного приема из-за отражений сигнала уровень несущей звука может оказаться пониженным. В таких случаях небольшие неточности в настройке контуров канала звука и системы АПЧГ могут явиться причиной появления искажения и понижения громкости звука. Происходит это потому, что из-за неточной настройки контура с катушкой L21 частотного детектора системы АПЧГ (рис. 41 и 42) несущая изображения может располагаться на АЧХ УПЧИ на уровне выше 0,5. При этом АРУ, срабатывающая по сигналу изображения, понижает уровень несущей звука, смещенной к тому же в область боль-

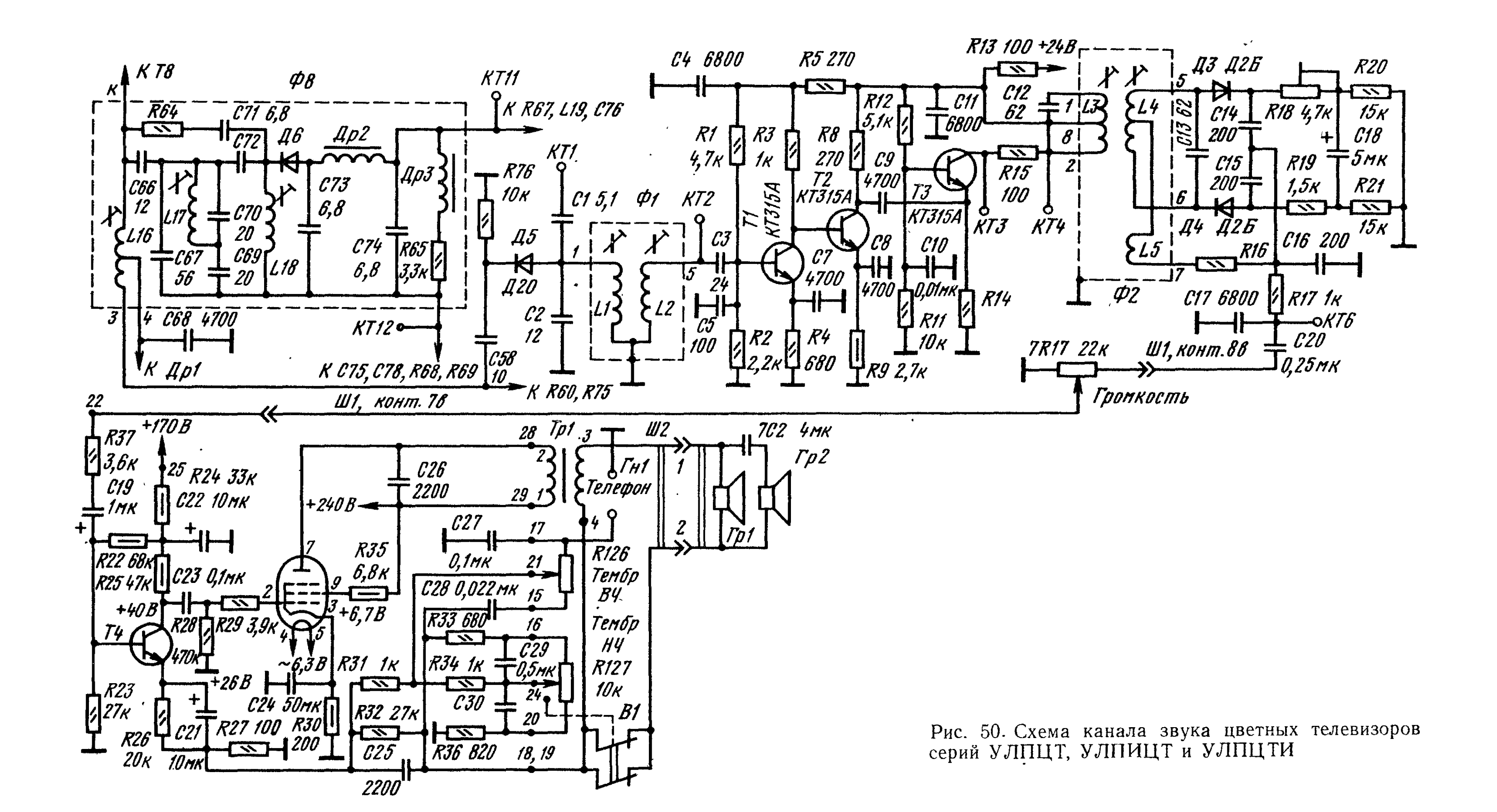


Рис. 50. Схема канала звука цветных телевизоров серий УЛПЦТ, УЛПИЦТ и УЛПЦТИ

шей режекции. В таких случаях, а также после устранения обрывов или замыканий в контурах Ф1 и Ф2 (рис. 50) можно настроить эти контуры по сигналу телецентра, используя авометр.

Для этого ампервольтомметр, включенный на изменение постоянных напряжений до 6...30 В, подключают параллельно конденсатору С18 (см. рис. 50). Вращая сердечники катушек L1—L3, добиваются наибольших показаний вольтметра. Затем, подключив вольтметр к контрольной точке КТ6 и к шасси и вращая сердечник катушки L4, добиваются того, чтобы стрелка вольтметра установилась на нулевом делении. При вращении сердечника в обе стороны от положения точной настройки стрелка вольтметра должна отклоняться от нулевого деления влево и вправо. Окончательно контур с катушкой L4 подстраивают во время паузы в звуковом сопровождении, добиваясь исчезновения фона кадровой частоты от сигналов изображения и от составляющих сигналов цветности.

Если произведенные проверки показывают, что усилитель НЧ работает, а звукового сопровождения все-таки нет, то неисправность следует искать в каскадах с транзисторами Т1—Т3 и диодом Д5. О работоспособности предварительного усилителя НЧ, ограничителя и УПЧЗ можно судить, измеряя напряжения на электродах транзисторов Т1—Т4 при выключенном телевизоре. Эти напряжения в исправных каскадах могут отличаться от указанных на рис. 50 на ±20 %. В тех случаях, когда эти напряжения отличаются более чем на ±20 %, следует проверить исправность транзисторов Т1—Т4. Для этого можно не выпаивать транзисторы, а при выключенном телевизоре измерить сопротивления переходов база — эмиттер и база — коллектор при прямом и обратном включении омметра, обязательно на пределе ×10 кОм или ×100 кОм. При исправных транзисторах эти сопротивления будут составлять соответственно до 100 Ом и несколько килоом. Если сопротивления измеряемого перехода при прямом и обратном отключении омметра одинаково низки или одинаково высоки, то это свидетельствует о пробое или обрыве перехода.

Если обнаруживается, что транзисторы исправны, а напряжения на их электродах все-таки сильно отличаются от указанных на схеме, следует проверить исправность резисторов R1—R5, R8, R9, R11—R15, R22—R27, определяющих режим каждого из каскадов, и убедиться в отсутствии междуэлектродных замыканий в конденсаторах С3—С5, С7—С11, С19, С21 и С22.

Если в результате всех этих проверок неисправность не будет обнаружена, то нужно проверить, нет ли замыканий или обрывов в цепях дробного ЧМ детектора, и убедиться в исправности диодов Д3—Д5. У исправных и неотключенных от схемы диодов сопротивления переходов при прямом и обратном включении омметра составляют соответственно до 100 Ом и несколько килоом. Убедиться в отсутствии обрывов в контурных катушках L1—L5 и L16 можно, подключая омметр к выводам 1—5—7 контура Ф1; 1—8—2, 5—7—6 контура Ф2 и 3—4 контура Ф8. Звуковое сопровождение может отсутствовать также из-за поломки керамики и обрывов выводов конденсатора С58.

Искажения при приеме звукового сопровождения наблюдаются: из-за заклинивания звуковой катушки динамических головок; междувитковых замыканий в обмотках выходного трансформатора Тр1; старения лампы Л1 в выходном каскаде; изменения режима транзистора при выходе из строя деталей в предварительном каскаде усилителя НЧ; расстройки контура дробного ЧМ детектора; неправильного положения несущей звука на характеристике УПЧИ при неточной настройке контура частотного детектора в системе АПЧГ, особенно в случаях пониженного уровня несущей звука при сложных условиях приема.

В сложных условиях приема при низком уровне несущей и недостаточной громкости звукового сопровождения полезно уточнить настройку контура дискриминатора системы АПЧГ с катушкой L21 (см. рис. 41 и 42). Подстраивая сердечник в этой катушке, добиваются наибольшей четкости изображения без окантовок около тонких вертикальных линий, наибольшей громкости и максимальных показаний вольтметра, подключенного параллельно конденсатору С18 (рис. 50).

Если при вращении ручки регулятора громкости слышны шорохи, накладывающиеся на звуковое сопровождение, и его громкость регулируется неплавно, то это происходит из-за протирания подвижным контактом токопроводящего слоя переменного резистора 7R17. При невозможности замены этого резистора у него надо снять крышку, вынуть ось и, подогнув проволочную щетку к оси или от нее, переместить подвижный контакт на неистертую часть резистивного слоя.

В некоторых моделях телевизоров УЛПЦТИ-61-II-13 каналы звука содержат акустическую колонку, в которой имеется усилитель НЧ, выполненный целиком на транзисторах. Усилитель НЧ на транзисторе Т4 и лампе Л1 (рис. 50) в блоке радиоканала таких телевизоров используется для прослушивания звукового сопровождения на головные телефоны. Это в какой-то мере облегчает нахождение неисправностей. Если через головные телефоны или дополнительный громкоговоритель, подключенные к гнездам «Телефон» телевизора, звуковое сопровождение воспроизводится нормально, то неисправность следует искать в усилителе акустической колонки. В противном случае следует воспользоваться рекомендациями по определению неисправностей, описанными в этом параграфе.

14. НЕИСПРАВНОСТИ И РЕМОНТ БЛОКА ПИТАНИЯ

В телевизорах УЛПЦТ-59-II-I, УЛПЦТ-59-II-2/3, УЛПЦТ (УЛПИЦТ)-59/61-II-10/11/12/13 применяются блоки питания (рис. 51—53), различающиеся способом получения напряжений +170 и +190 В, +380 и +320 В, видом устройств размагничивания кинескопа, а также схемой выпрямителя, являющегося источником напряжений +30 и +29 В. Несмотря на перечисленные различия в схемах, встречающиеся в них неисправности похожи по характеру и внешним признакам. В блоках питания и в цепях нагрузки, питаемых этими блоками, имеется несколько плавких предохранителей, которые, перегорают при возникновении ряда неисправностей. Кроме того, возможны и такие неисправности в блоках питания, которые не приводят к перегоранию плавких предохранителей.

Поиск неисправностей, которые приводят к перегоранию предохранителей, целесообразно начинать с того, что по внешним признакам или проверкой с помощью омметра надо определить, какой из предохранителей перегорел. Затем, рассматривая возможные причины перегорания того или иного предохранителя, можно попытаться обнаружить неисправности цепей или деталей в той или иной части блока.

Производя проверку с помощью омметра, предохранитель следует вынуть из держателя. Обнаружить перегоревший предохранитель можно и визуально. Однако плавкий проводник у предохранителей на 0,25 и 0,15 А едва заметен невооруженным глазом и при сгорании не дает заметного осадка на внутренней поверхности стеклянной трубочки предохранителя. Не вынимая подряд все имеющиеся в телевизоре предохранители, перегоревший можно обнаружить также по следующим признакам. (Одновременно рассмотрим причины, из-за которых перегорают предохранители.)

Нет изображения и звука и отсутствуют накал ламп и кинескопа. Перегорел один из предохранителей (или оба) в

колодке сетевого шнура Ш17б. Это может произойти из-за пробоя конденсаторов С1, С2 (см. рис. 51—53), С3 (рис. 52), С5 и С6 (рис. 51), 6С3 в блоке коллектора телевизоров УЛПЦТ-59-II (рис. 54), С10 (рис. 53), диодов Д1—Д5 (рис. 51) или из-за появления короткозамкнутых витков в обмотках трансформатора Тр1 (рис. 51—53).

Для проверки конденсаторов и диодов с помощью омметра их следует отпаять от цепей, в которые они включены. Для проверки наличия короткозамкнутых витков в обмотках трансформаторов Тр1 надо отключить от блока питания разъемы Ш6, Ш5 и Ш3 и вместо одного из предохранителей в колодке сетевого шнура Ш17б включить амперметр переменного тока. При напряжении сети 220 В и отсутствии короткозамкнутых витков в обмотках ненагруженных трансформаторов Тр1 ток в цепи первичной обмотки не должен быть больше 0,9 А.

Нет изображения и звука, но есть накал ламп и кинескопа. Перегорел предохранитель Пр2 (рис. 52). При этом отсутствует напряжение +170 В на блоках развертки, радиоканала и цветности. Предохранитель может перегорать из-за междуэлектродных замыканий в лампах 6П45С в блоке разверток, а также в лампах 6Ж52П и из-за пробоя конденсатора С21 в блоке цветности (рис. 33).

Нет изображения, но звук принимается. Перегорел предохранитель Пр3 (рис. 51), Пр4 (рис. 49), Пр3 или Пр5 (рис. 53). Предохранители Пр3 (рис. 51) и Пр4 (рис. 52) могут перегорать из-за пробоя конденсаторов С64б (рис. 54) и 6С1 (рис. 55) в блоке коллектора, а также из-за междуэлектродных замыканий в лампах 6П45С (6П42С), 6Д22С в блоке разверток и 6Ж52П в блоке цветности. Предохранитель Пр3 (рис. 53) может перегорать из-за пробоя конденсаторов С5, С7 и диодов Д8-Д11, а предохранитель Пр5 (рис. 53) — из-за пробоя конденсатора 6С6 (рис. 54) в блоке коллектора или из-за междуэлектродных замыканий в лампе 6П45С в блоке разверток. Во всех случаях на блоках телевизора отсутствуют напряжения +380 и +320 В.

Звука нет, в средней части экрана видна яркая узкая горизонтальная полоса (отсутствует развертка по вертикали). Перегорел предохранитель Пр2 (рис. 51), Пр1 (рис. 52 и 53). Эти предохранители могут перегорать из-за пробоя конденсаторов С8 и С11 (рис. 51), С5 и С10 (рис. 52), С2 и С3 (рис. 53), а также из-за пробоя диодов в выпрямительных блоках Д8 (рис. 51), Д1 и Д2 (рис. 52 и 53). В этих случаях отсутствуют напряжения +30, +29 и +24 В, питающие кадровую развертку, радиоканал и блок цветности.

Есть изображение и звук, но цветное изображение закрыто синефиолетовой пленкой, все цвета искажены. На испытательной таблице УЭИТ вместо белой, желтой, голубой, зеленой, фиолетовой, красной, синей и черной полос — яркая сине-фиолетовая, розовая, светлосиняя, голубая, фиолетовая, красная, синяя и темно сине-фиолетовая. Перегорел предохранитель Пр1 (рис. 51). Этот предохранитель может перегорать из-за пробоя диодов Д6 и Д7 или конденсатора С7 (рис. 51). При этом

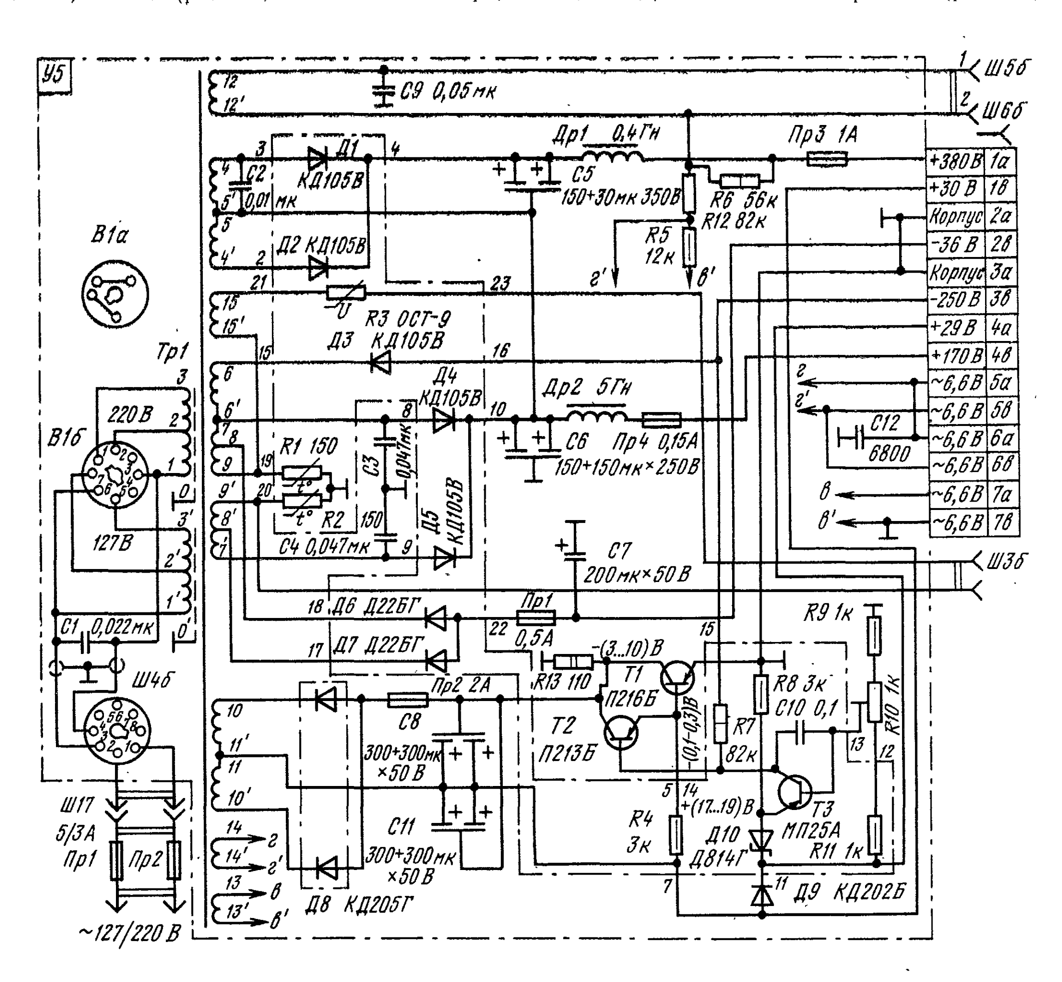


Рис. 51. Схема блока питания цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II-1

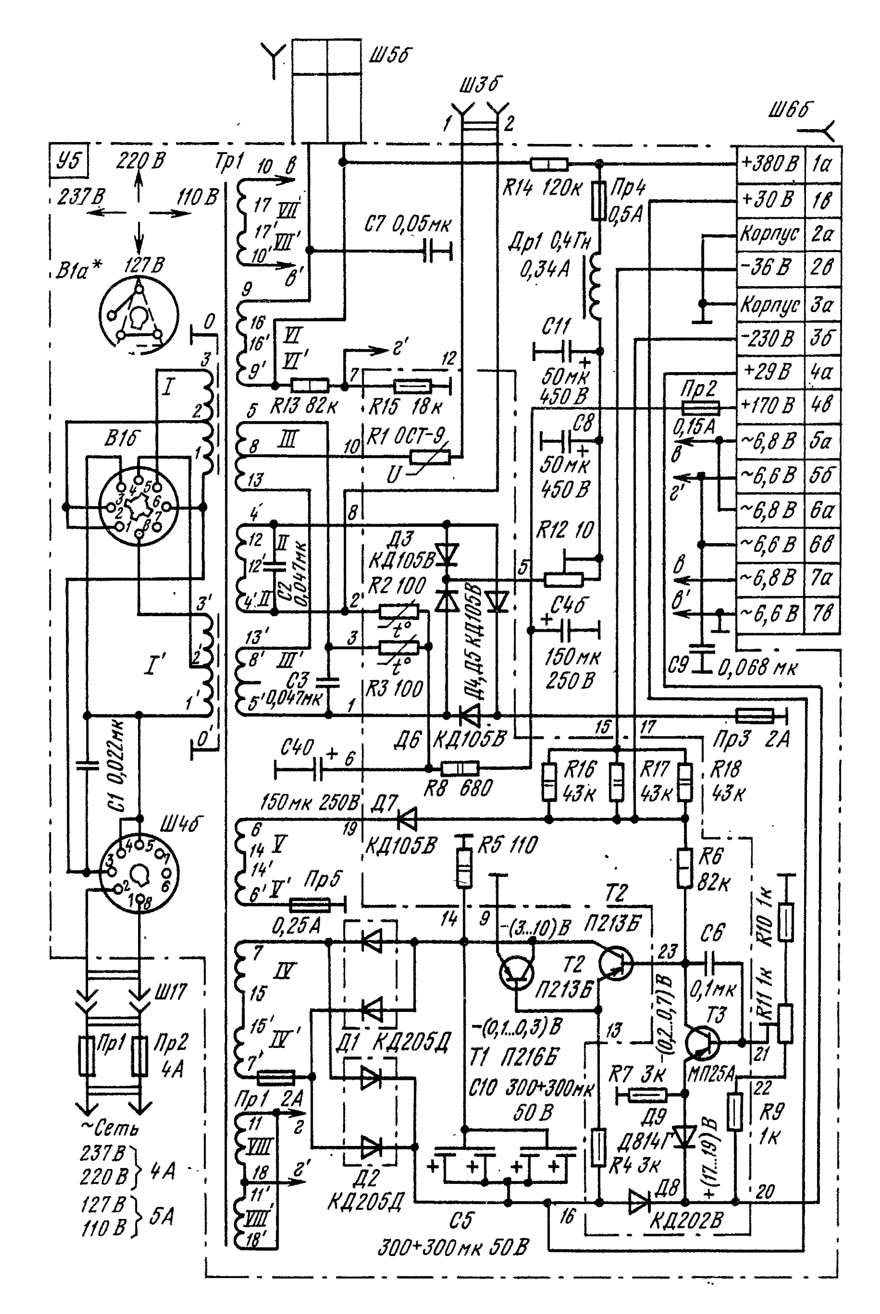


Рис. 52. Схема блока питания цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II-2/3

из-за отсутствия напряжения — 36 В диод 2Д9 в блоке цветности (рис. 14) оказывается открытым и шунтирует импульсы, управляющие триггером коммутации на транзисторах 2Т11 и 2Т12 (рис. 13). В результате коммутатор на диодах 2Д19—2Д22 (рис. 13) не коммутирует сигналы поднесущих, которые постоянно поступают сразу на оба детектора цветоразностных сигналов, что и является причиной искажения цветов и появления дополнительной сине-фиолетовой окраски.

Звук искажен фоном 50 Гц, на цветное изображение накладывается широкая темная или светлая полоса. Полоса движется сверху вниз или снизу вверх. По мере движения этой полосы возникают геометрические искажения деталей изображения (квадратов и кругов испытательной таблицы) — перегорел предохранитель Пр5 (рис. 52) или Пр2 (рис. 53). Предохранитель Пр5 может перегореть из-за пробоя выпрямительного диода Д7 (рис. 52) или конденсатора С63 в блоке коллектора (рис. 55), а предохранитель Пр2 (рис. 50) — из-за пробоя диода Д3 или конденсатора 6С5 в блоке коллектора (рис. 56). При этом отсутствует напряжение —230 В, которое используется для питания через резистор R6 (рис. 52) и R7 (рис. 50) коллекторной цепи транзистора Т3 в электронном стабилизаторе напряжений +30 и +29 В. Из-за этого напряжение на выходе электронного стабилизатора понижается, а уровень пульсаций в нем возрастает, что и является причи-

Рис. 53. Схема блока питания цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II-10/11, УЛПИЦТ-59-II, УЛПЦТ-61-II, УЛПИЦТ-61-II и УЛПЦТИ-61-II

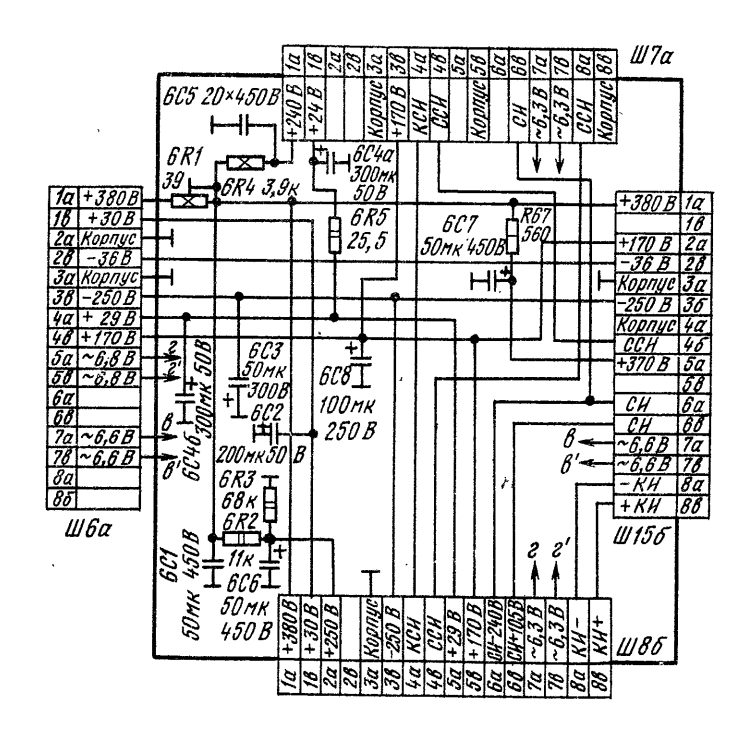


Рис. 54. Схема коллектора цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II

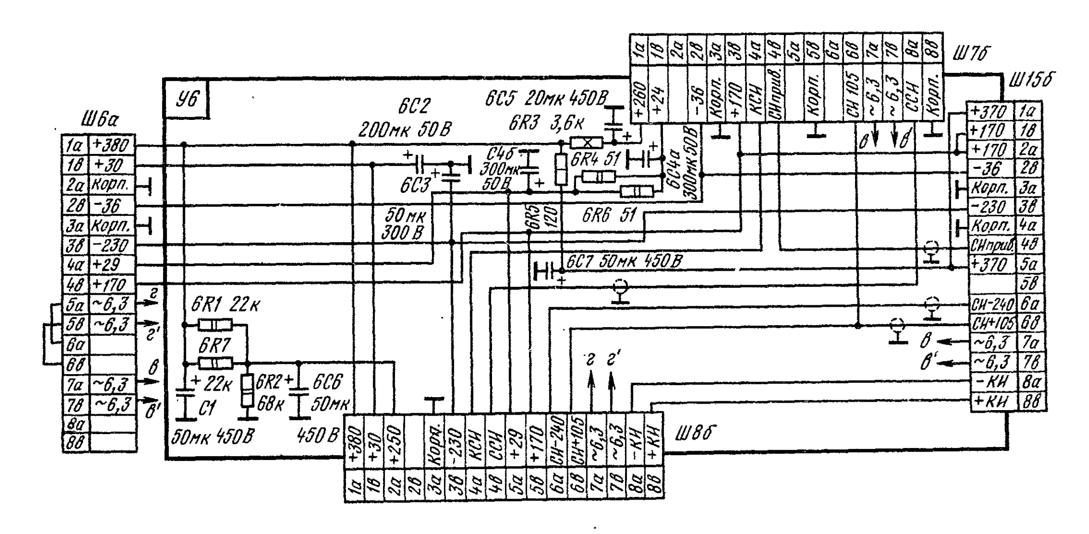


Рис. 55. Схема коллектора цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II-2/3

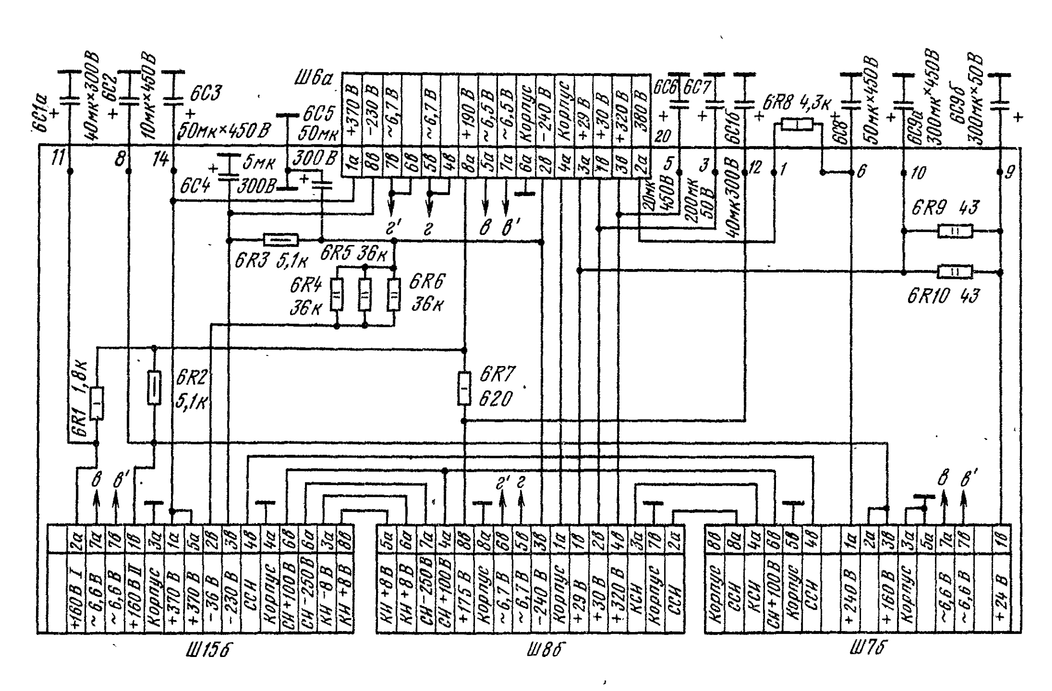


Рис. 56. Схема коллектора цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II-10/11, УЛПИЦТ-59-II, УЛПЦТ-61/59-II, УЛПИЦТ-61-II и УЛПЦТИ-61-II

ной отмеченных искажений звука и изображения. Напряжение —230 В используется в блоке разверток для защиты лампы 6П45С, в блоке цветности — для запирания прожекторов кинескопа при отключении их с помощью имеющихся там тумблеров или октальных переключателей. Поэтому при пропадании напряжения —230 В прием изображения и звука продолжается.

Звук принимается нормально, но общая яркость цветного изображения понижена и на экране видны только яркие его детали. Перегорел предохранитель Пр4 (рис. 53). Такие симптомы наблюдаются при перегорании этого предохранителя из-за кратковременных междуэлектродных замыканий в лампе 6П45С в блоке разверток и в лампе 6Ж52П в блоке цветности лишь в тех модификациях телевизоров УЛПЦТ-59/61-II-10/11 и УЛПЦТ-59/61-II-12, в которых экранная сетка лампы 6П45С соединена через гасящие резисторы 3R50 и 3R55 с источником напряжения +320 В и через диод 3Д8 с источником напряжения +190 В. Такой способ питания экранной сетки обеспечивает дополнительную ее защиту от перегрева из-за превышения максимально допустимой мощности рассеяния. При номинальных токах экранной сетки падение напряжения на резисторах 3R50 и 3R55 за счет этих токов не может быть большим и диод 3Д8, оставаясь открытым, фиксирует напряжение экранной сетки на уровне +190 В. Если ток экранной сетки превысит допустимое значение, то падение напряжения на указанных резисторах увеличивается; диод 3Д8 запирается и напряжение на экранной сетке начинает понижаться. Из-за этих особенностей схемы даже при вынутом предохранителе 5Пр4 цепи, питавшиеся от источника +190 В, продолжают получать питание через резисторы 5R50, 5R55 и диод 3Д8 от источника напряжения +320 В. При этом напряжение, поступающее на эти цепи, оказывается меньше +190 В, но вполне достаточным для того, чтобы работали развертки и принималось изображение и звук.

При некоторых неисправностях в электронном стабилизаторе источника напряжений +30, +29 и +24 В предохранители Пр2 (рис. 51) и Пр1 (рис. 52) не перегорают. К числу таких неисправностей относятся те, при которых напряжение на выходе электронного стабилизатора меньше или значительно превышает +30 В. При этом прием изображения и звука продолжается, но размер изображения по вертикали уменьшен или увеличен, и частота задающего генератора кадров отличается от номинальной настолько, что ручкой переменного резистора «Частота кадров» не удается остановить «бегущие кадры».

Напряжение на выходе электронного стабилизатора бывает выше нормального (около +42 В), и переменный резистор 5R11 не регулирует его при пробоях переходов транзистора 5T1, пробое коллекторного перехода транзистора 5T2, нарушении изоляции между радиатором транзистора 5T1 и шасси, обрывах в цепи переходов транзистора 5T3, пробое эмиттерного перехода этого транзистора и пробое стабилитрона 5Д9. Из-за пробоя коллекторного перехода транзистора T3 или эмиттерного перехода транзистора 5T2 напряжение на выходе электронного стабилизатора оказывается также ниже нормального и не регулируется переменным резистором 5R11.

К числу неисправностей, при которых предохранители не перегорают, относятся: потеря емкости или нарушение контакта в выводах оксидных конденсаторов и обрывы электродов диодов в выпрямителях. При потере емкости или обрывах выводов оксидных конденсаторов уровень пульсаций на выходе выпрямителей возрастает, что приводит к появлению «дышания» растра и искривлению его границ, а также к появлению фона с частотой питающей сети, искажающего звуковое сопровождение и изображение. В этих случаях на изображение накладываются светлые и темные широкие горизонтальные полосы, движущиеся по экрану сверху вниз или снизу вверх.

При слабой затяжке гаек крепления из-за отсутствия контакта между корпусом конденсаторов C8 и C11 (рис. 51), C5 и C10 (рис. 52), C2 и C3 (рис. 53) и металлической шайбой, которая служит отрицательным выводом, уровень пульсаций напряжений +30, +29 и +24 В также может оказаться увеличенным. При бросках тока во время зарядки указанных конденсаторов в момент включения телевизора между корпусом конденсаторов и неплотно прилегающей шайбой возникает искрение, в результате которого шайба и кромка корпуса конденсатора покрываются окалиной. Из-за появившейся окалины контакт между шайбой и конденсатором становится ненадежным. При этом упомянутые искажения могут произвольно появляться и исчезать.

Похожие, но менее выраженные симптомы возникают и при обрыве электродов одного из выпрямительных диодов. При этом двухполупериодные выпрямители становятся однополупериодными и уровень пульсаций выпрямленных напряжений увеличивается приблизительно в 2 раза. Из-за этого могут появиться упомянутые искажения звука и изображения, но в менее выраженной форме. При обрыве электродов диода Д3 (рис. 51 и 53) и Д7 (рис. 52) наблюдаются такие же искажения изображения и звука, как и при перегорании предохранителей Пр5 (рис. 52) и Пр2 (рис. 53).

В блоках питания содержатся элементы устройства размагничивания кинескопа, от исправности которых зависит не только качество размагничивания, но и работа выпрямителей, к которым эти элементы подключены. Так, например, при пробое селенового ограничителя R3 (рис. 51 и 53) и R1 (рис. 52) петля размагничивания через разъем Ш3 оказывается постоянно подключенной к терморезисторам R1 и R2 (рис. 51), 5R2 и 5R3 (рис. 52), а также к R1 (рис. 53). В результате через петлю размагничивания протекают импульсы тока не только во время включения телевизора при первой зарядке конденсаторов 5C6 (рис. 51), C4а (рис. 52), а также C5 и C7 (рис. 53). При малом сопротивлении разогревшихся терморезисторов выделяются импульсы напряжения в десятки раз меньшие, чем при включении телевизора. Эти импульсы частично компенсируют переменное напряжение, имеющееся на обмотках с выводами 15—15 (рис. 51), 13—8 (рис. 52) и 9—9 (рис. 53). Однако амплитуда импульсов тока, возникающих после этого в петле размагничивания, оказывается достаточной для того, чтобы создать магнитные поля, из-за которых каждый луч кинескопа начинает попадать не на «свои» зерна люминофора на экране. В результате на экране возникают цветовые пятна и разводы, особенно заметные на черно-белом изображении.

При сгорании или обрывах токопроводящего слоя терморезисторов R1 и R2 (рис. 51), R2 и R3 (рис. 52) или R1 (рис. 53) нарушается нормальная работа выпрямителей с диодами Д4, Д5 (рис. 51) и Д5, Д6 (рис. 52). Кроме того, во всех телевизорах (рис. 51—53) через петлю размагничивания протекают импульсы тока, создающие магнитные поля, под действием которых на экране возникают упомянутые цветные пятна и разводы. Если при замыкании выводов разъема Ш3 цветные пятна и разводы исчезают, то это свидетельствует о том, что в устройстве размагничивания возникла одна из перечисленных неисправностей.

В том случае, когда выходит из строя один из терморезисторов R1 или R2 (рис. 51), R2 или R3 (рис. 52), уровень пульсаций на выходе выпрямителей напряжения +170 В возрастает из-за возникающей в их схеме асимметрии за счет добавления или вычитания напряжения обмотки с выводами 15—15 (рис. 51) и 8—13 (рис. 52) в одном плече двухполупериодных выпрямителей. При выходе из строя терморезистора R1 (рис. 53) уровень пульсаций на выходе выпрямителя +320 В не увеличивается, но зато выпрямленное напряжение понижается на 15...20 В за счет падения напряжения на селеновом ограничителе R3 и на петле размагничивания.

Если из строя выходят оба терморезистора (рис. 51 и 52), то напряжение +170 В на выходе блока питания отсутствует и из-за этого изображения и звук не принимаются.

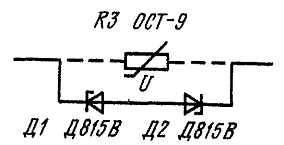


Рис. 57. Схема замены селенового ограничителя ОСТ-9

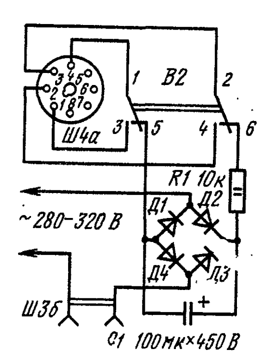


Рис. 58. Схема размагничивания цветных кинескопов без терморезисторов

Как уже отмечалось, неисправности устройства размагничивания кинескопов обычно возникают при выходе из строя селенового ограничителя ОСТ-9 и терморезисторов КМТ-12. При выходе из строя селенового ограничителя его можно заменить двумя стабилитронами Д1 и Д2 типа Д815В, включенными навстречу друг другу (рис. 57). Когда выходят из строя терморезисторы, то до приобретения новых их можно заменить проволочными резисторами сопротивлением 3...4 Ом. Эффективность работы устройства размагничивания при этом падает и рекомендовать такую замену можно лишь в качестве временной меры, позволяющей восстановить нормальную работу выпрямителей.

Если новых терморезисторов, селенового ограничителя или стабилитронов для замены селенового ограничителя нет, то можно применить устройство размагничивания, изображенное на рис. 58. При этом точки подключения терморезисторов следует замкнуть отрезком провода, а петлю размагничивания включить через разъем Ш3 по схеме на рис. 58. В этом устройстве кинескоп размагничивается за счет протекания через петлю убывающих по амплитуде импульсов тока от выпрямителя с диодами Д1 — Д4, заряжающего конденсатор С1 при включении телевизора. Конденсатор С1 при включении телевизора разряжается через резистор R1. На устройство подается переменное напряжение 280...320 В, снимаемое со вторичных обмоток трансформатора Тр1 блока питания. В блоке питания телевизоров УЛПЦТ-59-II такое напряжение имеется на выводах 7—7 сетевого трансформатора Тр1 или на контактах 8—9 печатной платы блока питания. В блоке питания телевизоров УЛПЦТ-59-II-2/3 такое напряжение можно снять с выводов 4—5 сетевого трансформатора или с контактов 8—1 печатной платы, а в блоке питания телевизоров УЛПЦТ-59/61-II-10/11 или УЛПЦТ-59-61-II-12 с выводов 5—6 трансформатора или с контактов 8—4 печатной платы. Для разрядки конденсатора С1 в устройстве на рис. 58 он через резистор R1 подключается к контактам 3 и 4 выключателя сети. При этом конденсатор разряжается через резистор R1 и первичную обмотку сетевого трансформатора Тр1. В некоторых телевизорах контакты 1—2 и 5—6 выключателя сети подключены соответственно к контактам 1—2 и 3—4 разъема Ш4, а не так, как на рис. 58. Производя подключения к контактам выключателя сети, необходимо проследить, чтобы они были выполнены так, как изображено на рис. 58.

В качестве диодов V1 — V4 в устройстве по схеме на рис. 58 можно применить диоды Д226Б, КД105В или выпрямительный блок КЦ404А.

Достоинством такого устройства (рис. 58) является быстрая его готовность для повторного действия. Конденсатор С1 успевает полностью разрядиться через несколько секунд после выключения телевизора. Имевшееся же в телевизоре устройство размагничивания готово к повторному включению лишь через 15—20 мин, т. е. после окончательного остывания терморезисторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время наряду с лампово-полупроводниковыми цветными телевизорами УЛПЦТ(И)-61-II в эксплуатации находятся безламповые цветные телевизоры на транзисторах и микросхемах — УПИМЦТ-61-II и 3(2) УСЦТ нескольких модификаций под различными наименованиями. В телевизорах УПИМЦТ-61-II и 3(2) УСЦТ кроме транзисторов и микросхем используется один электровакуумный прибор — кинескоп и несколько газоразрядных индикаторов включения программ.

Некоторые из методов регулировки и ремонта цветных телевизоров, описанные в этой книге, применимы и для полупроводниково-интегральных телевизоров УПИМЦТ-61-II, 3(2) УСЦТ.

В цветных телевизорах УПИМЦТ-61-II и 3(2) УСЦТ применяются селекторы каналов СК-В-1 СК-М-24, СК-Д-24 и система сенсорного выбора программ СВП-4. Поэтому все рекомендации по обнаружению неисправностей и ремонту этих устройств можно также применить и при ремонте телевизоров УПИМЦТ-61-II или 3(2) УСЦТ. Для этих телевизоров применимы также рекомендации по ремонту умножителей напряжения. И конечно, также применимы все методы обнаружения неисправностей и продления срока службы цветных кинескопов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Мрб

Регулировка и ремонт цветных телевизоров

Издательство <<Радио и связь>>